ज्ञानमण्डल ग्रन्थमालाका चौदहवाँ ग्रन्थ

खादका उपयोग

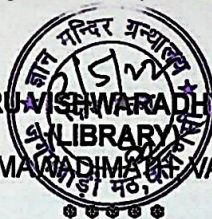
लेखक—

श्री दुर्गाप्रसाद सिंह

[ज्ञानम]ण्डल लिमिटेड, काशी

१९९७

खादका उपयोग

लेखक—

श्री दुर्गाप्रसाद सिंह

ज्ञानमण्डल लिमिटेड, काशी

१९९७

द्वितीय संस्करण २०००] [मूल्य ।||=)

मुद्रक और प्रकाशक—
माधव विष्णु पराड़कर,
ज्ञानमण्डल यन्त्रालय, ज्ञानमण्डल लिमिटेड,
काशी। ८५४०–९७

विषय-सूची

दो शब्द

काशी नागरीप्रचारिणी सभा द्वारा प्रकाशित 'मनोरंजन पुस्तकमाला'की 'कृषि-कौमुदी' कृषिके विषयपर कुछ प्रकाश डालती है जिससे कृषिके प्रत्येक अंगकी साधारण जानकारी हो जाती है। प्रस्तुत पुस्तकमें कृषिके अन्तर्गत एक मुख्य और उपयोगी विषय 'खाद'का वर्णन किया गया है।

भारतवर्षके कृषिसागरके तीरपर ये पुस्तकें छोटी छोटी कंकड़ियोंके समान हैं। कहीं कहीं इनसे भी अधिक ज्ञानका विस्तार हो सकता है। ऐसे भी सज्जन मिलेंगे जिन्हें इनकी आवश्यकता पड़ेगी। वे अपने अपने इलाकोंके इन्तजाम और कृषि-विषयक ज्ञानकी उन्नतिके लिए यदि इस पुस्तकसे थोड़ा भी लाभ उठा सकें तो लेखकका परिश्रम सफल हो जायेगा।

इस पुस्तककी भाषा, किसानोंके उपयोगके खयालसे जहाँ तक हो सका, सरल रखी गयी है। फिर भी वैज्ञानिक परिभाषाओंको सरल करना बहुत स्थानोंपर दुस्तर हो गया है। उनका संक्षेपमें वर्णन किया गया है।

यहाँपर एक बात यह भी कहनी है कि कृषिशास्त्र एक व्यापक शास्त्र है। इसमें बड़ा विस्तार है। जो नवयुवक इसको मोटा काम समझकर नौकरीको श्रेय देते हैं वे भूल करते हैं। जिनके पास खेत है वे उसपर परिश्रम करके छोटी नौकरी-की अपेक्षा अधिक लाभ उठा सकते हैं। ठीकेदारी, इलाकोंकी कारिन्दगी और जमींदारोंके काममें उन्नतिका बड़ा विस्तार है। संकीर्णताके त्याग और उच्च आदर्शकी ओर ध्यान रखते हुए खेतीमें सावधानी और परिश्रमसे बड़ा लाभ होगा।

खेतीकी उन्नति न होनेके मुख्य कारण अधिक आलस्य, प्रबन्धकी खराबी, पूँजीका अभाव और अच्छे बीजों तथा बैलोंका ह्रास है। निदान हमको अपनी अवस्थापर अलोचनाकी दृष्टिसे विचार करना चाहिये और देखना चाहिये कि हममें वस्तुतः कौनसी त्रुटि है। पुनः उसको दूर कर पूरे तौरसे यथार्थ रीतिका अनुसरण करना चाहिये। खेतीमें उन्नति चाहनेवाले पाठकोंको पुस्तक पढ़कर ही बस न करना चाहिये। उन्हें यथासम्भव कृषि-कालेजोंमें जाकर कृषि करनेकी प्रणालियोंको भी देखना चाहिये। कृषिसम्बन्धी प्रबन्धोंको देखनेसे दो ही चार दिनोंमें आखें खुल जाती हैं और यह भी मालूम हो जाता है कि इलाकोंके लिए बड़े पैमाने-पर कैसे काम किया जा सकता है।

पानीका निकासा, धरती बराबर करना, अच्छी जोताई, शस्य-चक्र (रोटेशन), बाँध बाँधना, पेड़-पालो लगाना, ईंधनका प्रबन्ध, दूध-दहीका कारखाना, खाद रखनेकी रीतियाँ, औजारोंके करिश्मे, नगर, चारागाह इत्यादि सभी काम बड़ी बड़ी रियासतोंके प्रबन्धकर्त्ताओंके लिए बड़े रोचक विषय हैं जो कृषिविद्यालयोंके तीर्थाटनसे सहजमें ही मालूम किये

जा सकते हैं। इससे खादका महत्त्व भी भलीभाँति मालूम हो सकता है।

रियासतोंके प्रबन्धसे भलीभाँति जाना जाता है कि कृषि केवल पुस्तकोंके पढ़नेकी विद्या नहीं है। रसायनशालामें भी उसका आदि-अन्त नहीं है। जो इस ओर पदार्पण करें वे स्वयं खेतोंपर जायँ, धूप सहें, वर्षाके कष्ट भोगें और अपनी आँखोंसे देखें और समझें। इस तरह अपने अनुभवसे वे जो ज्ञान प्राप्त करेंगे वही उनकी आवश्यकताओंके लिए सबसे अच्छा होगा।

'या निशा सर्वभूतानाम् तस्याम् जागर्ति संयमी।'

विनीत—

संवत् १९७८

दुर्गाप्रसाद सिंह

खादका उपयोग

विषयप्रवेश

खाद खेतीका एक मुख्य अंग है। इसपर कृषिकी उन्नति और अवनति बहुत कुछ निर्भर है। हमारे देशमें जो अच्छे कृषक हैं उनके यहाँ खाद देने और इकट्ठा करनेपर विशेष ध्यान दिया जाता है। वे खाद मोल लेने, इकट्ठा करने और उसकी रक्षा करनेमें रुपया लगाना व्यर्थ नहीं समझते। जिस प्रकार वे कृषिके अन्य कामोंको जरूरी समझते हैं उसी प्रकार खाद देना वे अपना खास काम मानते हैं।

भोजन, मनुष्य ही क्या, प्राणिमात्रके लिए जरूरी होता है। बिना भोजनके कुछ दिनों बाद किसीके प्राण नहीं बच सकते। संसारी कामोंके लिए भोजनसे ही बल प्राप्त होता है। इञ्जनमें लकड़ी या कोयला, मोटर गाड़ीमें तेल तथा और और कलोंमें इसी तरहके पदार्थ भोजन-रूपमें देकर उन्हें काममें लगाया जाता है। पशु-पक्षी अपना भोजन अन्य पशु-पक्षियोंके शरीरसे या पेड़ आदिसे प्राप्त करते हैं। इसी प्रकार पौधे अपना भोजन खनिज पदार्थों, वायु और

जलसे प्राप्त करते हैं। जिस प्रकार पशु-लोकमें छोटे छोटे कीट-पतङ्गों अथवा उन छोटे प्राणियोंसे लेकर जो खुर्दबीनकी सहायतासे दिखलाई पड़ते हैं, जल तथा स्थलके पशु-पक्षी तक—जैसे बड़े बड़े हाथी, ह्वेल मछली, शेर, गैंड़ा इत्यादि—सबको भोजनकी आवश्यकता पड़ती है उसी प्रकार वनस्पति-लोकमेंभी छोटे छोटे जीवधारियोंसे लेकर उच्च श्रेणीके वनस्पति-प्राणियों-तकको भोजनकी आवश्यकता पड़ती है।

भोजन नाना प्रकारके होते हैं और प्रत्येक प्राणीकी आवश्यकताके अनुसार उनकी मात्रा और प्रकार भिन्न भिन्न है। पौधे प्राणियोंकी श्रेणीमें ऐसे अद्भुत जीव हैं जो अपना भोजन प्रायः खनिज पदार्थोंसे बहुत थोड़ी मात्रामें प्राप्त करते हैं। इस संबंधमें पशु-प्राणी और वनस्पति-प्राणीमें बड़ी भिन्नता है। हाथी और मेढक, मनुष्य और शिशु, बड़े विशाल वृक्ष और मांसाहारी वृक्ष एवं खुर्दबीनसे देखे जानेवाले कीड़े तथा वनस्पति-प्राणियोंमें बहुत अन्तर है। वनस्पतियाँ प्रायः खनिज पदार्थ भोजन करती । कितने पशु-पक्षी जैसे गाय, फाख्ता, कबूतर निरामिष भोजी हैं। कितने मनुष्य भी इसी गणनामें हैं। गिद्ध, कौआ, कुत्ता, बिल्ली और शेर बिना मांसके तृप्त नहीं होते। मनुष्योंमें, अपने देशमें कहींके लोग चावल खाते हैं, कहींके कोदो, कहींके मँडुआ, कहींके ज्वार, कहींके बाजरा, कहींके गेहूँ तथा जौ और कहींके अन्य प्रकारके भोज्य पदार्थ। कुछ पशु घास, कड़वा चारा खाकर सन्तुष्ट होते हैं और कुछ दाना ही खानेवाले हैं। किसी प्राणीके आहारमें मिट्टी और कंकड़ भी शामिल है। इसी प्रकार वनस्पतियोंके भोजनमें भी भिन्नता है। नाना प्रकारकी फसलों और पौधोंको, उनकी आवश्यकताके अनुसार, भिन्न-भिन्न प्रकारकी

भोज्य वस्तुओंकी आवश्यकता होती है। इन पदार्थोंको समझना और उन्हें समयपर पहुँचाना कृषकका मुख्य कर्त्तव्य है।

सभी प्राणी वायुमण्डल, जल और भूमिसे अपना भोजन प्राप्त करते हैं। वनस्पतियाँ भी इन्हींसे अपना भोजन प्राप्त करती हैं। भोजन प्राप्त करनेमें उन्हें नाना प्रकारकी कठिनाइयाँ और परिश्रम झेलना पड़ता है। वनस्पतियोंके जीवनको देखनेसे ज्ञात होता है कि वे भी अपना भोजन प्राप्त करनेके निमित्त बराबर परिश्रम और उद्योगमें लगी रहती हैं। कड़ी धूप, ऊसर, कंकड़ीले और पहाड़ी स्थानोंके वृक्ष अपनी जड़ोंको भोजन प्राप्त करनेके लिए चारों ओर फैलाते हैं। बहुतसे स्थानोंमें यह ठीक नहीं रहता कि उन्हें अवश्य ही भोजन प्राप्त होगा, परन्तु वृक्ष परिश्रमसे भोजन प्राप्त कर ही लेते हैं और हरे-भरे बने रहते हैं।

अल्प, अरुचिकर और हानिकारक भोजन प्राप्त होने तथा ऐसे स्थानोंमें रहनेसे जहाँ हवा-पानीका अच्छा असर नहीं पड़ता वनस्पतियोंकी हालत बुरी हो जाती है। इनके फूलने-फलनेपर इसका बहुत प्रभाव पड़ता है। ऊँची, खाली और कंकड़ीली धरती, बलुई मिट्टी, पानीकी रुकावट और कमी, वन, बीहड़, नदी-तट, पहाड़, ऊसर, रेह, घाम, छाया और हवाके वेग इत्यादिका प्रभाव वनस्पतियोंपर उनकी प्राकृतिक विशेषताओंके अनुसार वैसा ही पड़ता है जैसा मनुष्यों और पशु-पक्षियोंपर। यदि ऐसा न होता तो काबुलमें भी लँगड़ा आम अच्छी तरह फलता और बनारसमें भी सेब, अनार तथा अंगूरोंके खोशे लगते।

पौधे अपना भोजन पानीकी सहायतासे प्राप्त करते हैं, इस कारण पानीका उचित प्रबन्ध होना अति आवश्यक है।

कहीं कहीं भोज्य पदार्थोंका अभाव रहता है। जिन स्थानोंमें अनार, नारियल इत्यादि नहीं पैदा होते वहाँ ये पहुँचाये जाते हैं। इसी प्रकार पौधोंके भोज्य पदार्थोंके ज्ञान द्वारा हम यह जानकर कि किस पदार्थका अभाव है उसकी पूर्त्ति कर सकते हैं। चरागाहोंके बीचमें ऊसर दुरुस्त करके घासकी मखमली सतह तैयार कर ली जाती है। भोजनके अभाव अथवा उसकी अधिक मात्रामें होनेका पता हम अपने अनुभव तथा रसायनशास्त्र द्वारा ठीक ठीक जान सकते हैं।

जैसे भोजन एकत्र करना मुख्य है, वैसे ही उसका उचित प्रबन्ध और रक्षा भी अति आवश्यक है। यदि बहुमूल्य वस्तु अपने पास है और हम उसकी रक्षाका उचित प्रबन्ध नहीं कर सकते तो हमारे पास उसका रहना न रहना बराबर है। वस्तुको पाना और उसे उचित काममें लाना आवश्यक है। कृषक यदि बहुत-सी खाद एकत्र करे और उसे रख न सके, ताकि समयपर उससे लाभ उठाया जा सके, तो उसके पास उस ढेरका होना बेकार है। जब उसने अपने धनकी रक्षा ही नहीं की तो वह लाभ कैसे उठा सकता है? सुरक्षित वस्तुका समयपर मूल्य बहुत बढ़ जाता है और ऐसे स्थानोंमें जहाँ वह प्राप्त नहीं हो सकती वह अमूल्य ही है। उसकी रक्षामें लापरवाही करना बुद्धिमानी नहीं है। इस अवस्थामें निम्नलिखित कार्य बड़े ज़रूरी हैं।

(१) खाद प्राप्त करना—अपने घर और बाहर पशुओंका गोबर आदि एकत्र करना; खली, हड्डी आदि दूसरी खादें मोल या मँगनी लेना, इत्यादि।

(२) खादका संचय—प्राप्त वस्तुको गड्ढा खोदकर

अथवा उचित स्थानपर उचित रीतिसे रखकर उसे बचाना।

(३) खाद देनेकी विधि—समय, मात्रा, शस्य, उसके देनेका तरीका इत्यादि जानना।

जिस प्रकार हर प्राणीको भोजनकी आवश्यकता है उसी प्रकार प्रत्येक फसलके लिए खाद भी आवश्यक है। जो खाद नहीं देते वे बड़ी भूल करते हैं। खेतके हर हिस्सेमें खाद पहुँचाना और उसपर उत्तमसे उत्तम फसल पैदा करना अच्छी खेतीका उद्देश्य है।

केवल हल घुमा देने और दाना बो देनेसे हम आदर्शपर नहीं पहुँचते। अपने ही देशमें हम जाटों, कोइरियों इत्यादि कृषकोंसे कृषिकी व्यावहारिक उन्नति सीखते हैं। सिर्फ इसीसे काम न चलेगा। इसके साथ साथ हमें विद्या-बुद्धिसे भी काम लेना चाहिये। हमको विषयका पूरा ज्ञान होना चाहिये।

पौधा अपना भोजन पृथिवी, जल और वायुमण्डलसे प्राप्त करता है। वायुमण्डलका भण्डार असीम है और उसमें वायुका दौरा इधर उधर हुआ करता है। उसमें भोज्य पदार्थके कम होनेका भय नहीं। इस ओर हमको कुछ उद्योग करनेकी आवश्यकता न पड़ेगी। किन्तु वायुमण्डलके समान पृथिवीके भण्डारमें भोज्य पदार्थ सदा एक दशामें नहीं रह सकते। उसमें लगातार खर्च होनेसे कमी पड़ जाती है और यदि वह भरा न जाय तो पूर्त्ति नहीं हो सकती। कमी रह जाने पर वनस्पतिको भी उपवास करना पड़ता है। ऐसी हालतमें उप-जाऊ खेत भी कुछ समय तक ऊसर हो जाते हैं अथवा उनकी उर्वरा शक्ति कम हो जाती है। ऐसे खेत, यदि कोई खास कारण नहीं है तो, कुछ समयतक बिना बोये छोड़ देनेसे

अपनी कमीकी पूर्त्ति कर लेते हैं, अथवा ऐसे खेतोंको खाद देकर भोज्य पदार्थ पहुँचानेसे उनमें बल आ जाता है। इस प्रकार रुग्ण पृथिवीकी चिकित्सा खादरूपी औषधसे हो जाती है।

मिसालके लिए कोई भण्डार ले लीजिये। यदि खर्च लगातार जारी रहेगा और आय न होगी, तो उस भण्डारके एक न एक रोज खाली होनेमें सन्देह नहीं। कम आय और अधिक व्ययसे कोषमें कुछ एकत्र नहीं रह सकता। भारतवर्षकी भूमिके सम्बन्धमें अधिक स्थानोंमें यह प्रश्न उपस्थित होता है कि पृथिवी पहलेसे बली हो गयी है अथवा कमज़ोर या उसकी हालत पहली अवस्थाके समान ही बनी हुई है? इस प्रश्नका उत्तर आवश्यक और विचारणीय है।

भारत-भूमि प्राचीन कालसे बोयी जा रही है। यहाँ कृषि-की प्रथा उतनी ही पुरानी है जितनी यहाँकी सभ्यता। आबादीके बढ़नेसे इस समय कितने जंगली स्थान हल तले आ गये हैं, कितने बोये जानेवाले स्थान अबतक छोड़ दिये गये हैं, कितने ऊसर हो गये हैं। कितने स्थानोंपर जहाँ वन, बीहड़, ऊसर खेत, नाले और जलाशय थे इस समय खेत बनाकर खेती करनेका उद्योग हो रहा है। भारत-वर्षकी जन-संख्या पहलेकी अपेक्षा बढ़ी हुई दिखाई देती है और इन अधिक जनोंके भोजनकी आवश्यकता पूर्ण करनेके निमित्त अधिक पैदावार होना आवश्यक है। यहाँ खेती एक सुलभ पेशा समझी जाती है। पश्चिमी पुरुष रोजी कमानेके लिए पूँजीका अभाव रहने पर भी इसके लिए तत्पर हो जाते हैं। आधुनिक कारीगरीके आगे प्राचीन दस्तकारियोंका लोप होता जा रहा है। ऐसे

कामोंसे छूटे लोग भी कृषिपर ही अवलम्बित हो रहे हैं। इन लोगोंके लिए भी पृथिवीकी आवश्यकता है। इसके अतिरिक्त कृषि-प्रधान देशोंके सामने समस्त संसारके जनोंको भोजन पहुँचानेकी नवीन समस्या पेश है। आधुनिक कालमें आने जाने और व्यापारमें अधिक सुगमता हो जानेसे अनाज जहाज़ों, रेलों और सड़कों द्वारा गाड़ियोंपर लाद लाद कर एक स्थानसे दूसरे स्थानको ले जाते और ले आते हैं। जहाँ जिस प्रकारकी वस्तुकी आवश्यकता है वहाँ वह वस्तु पहुँचायी जाती है। जमींदार और काश्तकार विलासितोंकी वस्तु नहीं बनाते। अच्छे अच्छे कपड़े, जूता, घड़ी, छड़ी, छाता, सूई, इत्यादि आवश्यकताकी चीज़ें अपनी उपज (अन्न) से ही मोल लेते हैं। माँग और आवश्यकताकी पूर्त्तिका प्रश्न उपस्थित होता रहता है। सूखे देशमें भी, जहाँ प्रायः कोई चीज़ पैदा नहीं होती, आमदरफ़्की सहूलियतोंसे चीज़ें अच्छे दामोंपर विक जाती हैं। अनाजका भी यही हाल है। दुर्भिक्षपीड़ित स्थानोंको अनाज पहुँचाया जाता है अथवा अमीरोंको आवश्यकताके पदार्थ मुहैया किये जाते हैं।

किस वस्तुका कितना मूल्य होना चाहिये, यह आवश्यकतापर निर्भर है। पावभर चने अथवा डेढ़ छटाँक वजनकी घड़ीकी कीमत आवश्यकतापर घटती बढ़ती है।

अधिक समयसे भारतवर्षकी पृथिवीसे पैदा हुए अन्न देश-देशान्तरको जाते रहे हैं, उनके बदलेमें घड़ी, छड़ी जैसी वस्तुओंसे भारतीय जनोंको सभ्य और स्टाइलवाला अवश्य बनना पड़ता है, परन्तु इससे भूमिकी उपज सम्बन्धी कोई लाभ नहीं। खाद-पदार्थ गोबर जलाया जाता है, इससे केवल राख पृथिवीको मिलती है। राखमें केवल खनिज पदार्थ

रहते हैं। कम्बाइण्ड नाइट्रोजन, जो पौधोंका विशेष लाभदायक भोजन है, जलनेके समय हवामें मिलकर नष्ट हो जाता है। तेलहन, खली इत्यादि वस्तुएँ दूसरे देशोंको चली जाती हैं। इस कारण खेतकी उपजपर अधिक खर्च होता है, परन्तु उनके बदलेमें कुछ प्राप्त नहीं होता।

सरकारके भेजे रसायनशास्त्रवेत्ता डाक्टर उल्कर साहबने अपनी रिपोर्टमें यह प्रश्न उठाया था—क्या भारत-भूमि क्षीण हो गयी? इसका उत्तर समस्त सूबोंके कृषि-विभागके संचालकोंने अपनी विद्वत्ताभरी रिपोर्टोंमें जो कुछ दिया है वह अवलोकनीय है। इन रिपोर्टोंमें यह सिद्ध किया गया है कि भारतवर्षकी भूमि अभीतक क्षीण नहीं हुई है। इससे यह भी विदित है कि अभी कृषिके मार्गमें उन्नति होनेकी बहुत आशा है। अतः खादका विषय कितना महत्त्वपूर्ण है और कृषकोंको इस ओर ध्यान देनेकी कितनी बड़ी आवश्यकता है, यह अपठित कृषक भी समझ सकते हैं।

ऐसे अनेक कृषक हैं जो आलस्यके कारण अपने खेतोंमें खाद नहीं देते। जहाँ यह कारण है अथवा जिन कृषकोंको खादका तिरस्कार करनेकी आदत-सी पड़ गयी है, वे अवश्य असफल किसान हैं। ऐसे अकर्मण्य कृषकोंके मार्गमें अनेक कठिनाइयाँ हैं जिनका उल्लेख यथास्थान किया गया है। ऐसोंको खाद रखने और उसका उचित प्रयोग करनेमें सहायता देनी चाहिये। धीरे धीरे वे खादके महत्त्वको समझ जायँगे। जो कृषक अपना कर्तव्य जानते हैं, उन्हें कुछ बतलानेकी आवश्यकता नहीं।

नये खेत, जहाँ खाद बहुत समयसे संचित है, अवश्य उपजाऊ हैं, परन्तु वहाँ आबादी कम होनेकी वजहसे

कृषकगण अच्छी फ़सलें बोकर भी उनसे पूरा लाभ नहीं उठा सकते, क्योंकि जंगली सरहदोंपर जंगली जानवरोंका भय रहता है। नीलगाय, साही, सूअर आदि फसलको हानि पहुँचाते रहते हैं। समय पाकर लूटनेवाले भी अपनी क्रियासे बाज नहीं आते। ये नये आबाद स्थान जंगलों, ऊसरों और पहाड़ोंके समीप हैं। इनकी प्राकृतिक हालतोंमें, उन स्थानोंसे जहाँ वे हैं अधिक भेद नहीं है। जो स्थान कुछ कालसे आबाद हैं उनका रकवा अभी बहुत कम है। इस समय भी सैकड़ों एकड़ जमीन, जो काश्तके योग्य है, बिना जोते पड़ी है; परन्तु वैज्ञानिक युगमें वह समय दूर नहीं है जब कि चारोंओर हरियाली ही हरियाली दिखाई पड़ेगी और रामराज्यकी बधाई बजेगी, क्योंकि सुव्यवस्थित राज्यमें कृषिकी उन्नतिके लिए बड़ी सुविधाएँ होंगी। वह स्वयं खादको एक संचयनीय धन समझ-कर उसकी हिफाजत करेगा। बहुतसे कृषक ऐसे हैं—जैसे कोइरी, खटिक, जाट—जो अपना कर्तव्य जानते हैं और खाद द्वारा कृषिकी अद्भुत करामात दिखलाते हैं।

जंगलोंके कट जानेसे खादके सञ्चारमें बाधा उपस्थित होनेकी संभावना होनेके कारण कृषिकी हानि होनेका बड़ा भय था। अवस्था बड़ी नाज़ुक और भयपूर्ण हो गयी थी, परन्तु सर-कारी वनविभाग स्थापित हो जानेसे वनोंकी रक्षा हो रही है और उनके कट जानेसे हानिका जो भय था वह जाता रहा। यह कार्य खादके संचय, पशुओंकी रक्षा तथा जल-वृष्टिका साधन हो गया।

पानीके विस्तारके लिए पोखरों और नहरोंका प्रबन्ध सर-कार तथा अन्य धनी और लोकोपकारी महानुभावोंकी ओरसे होता ही जाता है। इससे पशुओंको पानी पीनेकी सुविधा

होती है और सिंचाईका लाभ उठानेमें आता है। भारतवर्षमें शिवालय, मसजिद, धर्मशाला, सराय, पोखरा और तालाव बनवाना बड़े पुण्यका काम समझा जाता है। लोगोंकी यादगारीमें भी ये अभीतक बनवाये जाते हैं। प्राचीन कालके ५००० वर्षसे भी अधिक आयुके बहुतसे तालाब अभीतक अच्छी अवस्थामें वर्त्तमान हैं। बुन्देलखण्डके चन्देल राजवंशी राजाओंके पोखरे पहाड़ी स्थानोंमें बड़े लोकोपकारी हैं।

कुछ समयसे जलवृष्टि समयपर न होनेसे भारतवर्षमें हर साल किसी न किसी प्रान्तमें अकाल पड़ता है। इससे लाखों पशुओं और जनसमुदायको भाँति भाँतिके दुःख भोगने पड़ते हैं। साधारणतः ऐसे अवसरपर वहाँके लोगोंको, जहाँ कि अकाल और दुर्भिक्ष कम होते हैं, अनाज, रुपया और चारा दूसरे भागोंमें भेजनेमें दत्तचित्त रहना चाहिये। दुर्भिक्षमें क्षुधित लोगोंको भोजन पहुँचाना परमार्थका काम है। सृष्टि कोई नहीं रच सकता परन्तु इससे बढ़कर क्या हो सकता है कि हम जीवरक्षाके कारण हों?

जो जल समय अथवा कुसमयपर बरसता है उसका एकत्र करना कठिन काम है। जहाँतक सम्भव हो उसे नष्ट होनेसे बचानेका प्रबन्ध करना चाहिये। बाँध बाँधकर अथवा जलाशय बनाकर जहाँ जैसी सुविधा हो करना उचित है। यह काम, जहाँ धनी नहीं हैं, एक आदमीका नहीं है। ऐसे अवसरोंपर सबका मिलकर कार्य करना उचित है। सबके फायदेके साथ अपना भी फायदा होता है और कितने अबोल पशुओंका पालन होता है। एक ईंटसे मकान नहीं बनता। रथ केवल एक पहियेसे नहीं चल सकता। सहयोगके फायदे हम जानते हैं; उसे कार्यमें परिणत करना चाहिये।

समयने संसारमें बड़ा परिवर्त्तन कर डाला है। लोगोंके रहनसहन, आचार-विचारमें बहुत भिन्नता आ गयी है। मजदूरी बहुत चढ़ गयी है। खाद्य वस्तुओंकी कीमत बढ़ गयी है। जहाँ मजदूरीकी दर एक आना थी अब चार आने हो गयी है। कृषि और कारीगरीका अलग मुकाबला है। कारीगर थोड़ी मेहनत करके अधिक मूल्य कमा लेता है। कृषक अधिक परिश्रम, उद्यम और सन्तोषसे जो पैदा करता है उसकी कीमत कम लगायी जाती है। पैदावारका उचित प्रबन्ध नहीं होता और काम बेसिलसिले हो जाता है जिससे ठीक लाभ प्राप्त नहीं हो पाता। पाश्चात्य देशोंमें लोग एक धुन बाँधकर काम करते हैं और सिलसिलेवार काम करके थोड़ेमें अधिक लाभ उठाते हैं पर हमारे देशमें परिश्रम अधिक है—यहाँतक कि रातमें भी खूब परिश्रम होता है—किन्तु काम बेसिलसिले होनेके कारण मुक़ाबलेपर नहीं ठहरता। इस ओर कामका निश्चित संकल्प होना उचित है। एक समयमें एक काम करना चाहिये, कई काम करनेमें फँसना न चाहिये। जिस काममें लगना चाहिये–चाहे वह छोटा हो या बड़ा—उसे पूरा करके ही छोड़ना चाहिये। कृषिकी सहायताके निमित्त सरकारने कृषि-विभाग स्थापित किया है। प्रत्येक स्थानपर देश तथा भूमिके अनुसार अनुभव किया जा रहा है और लोगोंको खाद, पानी, फ़सल बोना, काटना, पानी उठाना इत्यादि—विषयोंपर लाभदायक अनुभव बताया और वैज्ञानिक रीतिपर कृषि करना सिखाया जा रहा है।

इस प्रान्तमें कानपुर, अलीगढ़, परतापगढ़, ओरई (जालवन), बनारस, अन्तर्रा (बाँदा), ग़ाज़ीपुर, बलिया और बरेली आदि स्थानोंमें कृषिशालाएँ खोली गयी हैं जहाँ वैज्ञानिक

रीतिपर खेती होती है। इनके अतिरिक्त अन्य अन्य स्थानोंमें भी नये फार्म खोलनेका प्रबन्ध हो रहा है।

भारतवर्षमें सरकारकी सहायतासे इस समय निम्नलिखित कृषि महाविद्यालय चल रहे हैं—

पूना कृषि महाविद्यालय	बम्बई प्रान्त
कोयम्बटूर ,,	मद्रास
दिल्ली ,,	दिल्ली
कानपुर ,,	संयुक्त प्रान्त
लायलपुर ,,	पञ्जाब

भारत जैसे महान् कृषि-प्रधान देशमें यह संख्या "ऊँटके मुँहमें जीरा"के समान प्रतीत होती है, पर यदि हम इनसे लाभ उठावें और उद्योग करें तो भारतमें भी अमरीकाके समान चारोंओर कृषि-कालेज फैल जानेमें अधिक विलम्ब न हो।

पहला अध्याय

खाद क्या है ?

खाद वह पदार्थ है जिसमें पौधेके भोजनके सब अंश वर्त्तमान हों और जिसके देनेसे धरतीकी उपज बढ़नेकी सम्भावना हो।

खाद धरतीकी उपज-शक्ति बढ़ानेकी गरजसे अथवा पौधे या धरतीकी दूसरी आवश्यकताओंको पूर्ण करनेके निमित्त दी जाती है। जिस प्रकार मनुष्यको अपना अस्तित्व बनाये रखनेके लिए भोजन तथा बीमारीकी अवस्थामें औषध, नश्तर इत्यादिकी आवश्यकता पड़ती है, उसी प्रकार वनस्पतियोंको अनेक प्रकारके भोजनकी आवश्यकता होती है और उनका सुधार भी, अनेक क्रियाओंद्वारा, करनेकी जरूरत पड़ती है।

वनस्पतियाँ अनेक प्रकारकी हैं। उनके विभागोंका विवरण वनस्पतिशास्त्रमें दिया गया है। उनके रहनसहनसे यह ज्ञात हो गया है कि किस प्रकारकी वनस्पतिको किस प्रकारके भोजनकी आवश्यकता है। रसायन-शास्त्रद्वारा हर प्रकारके पौधोंके अंशोंका विचार किया गया है कि वे किस मात्रामें और किस रीतिसे उनमें पाये जाते हैं। इससे ज्ञात हो गया है कि आवश्यकता एवं रहनसहनके अनुसार हम भोजन तथा गरमी-सर्दी इत्यादि पहुँचाकर, अपनी इच्छानुसार अच्छे पेड़, जोरदार फसल और बलिष्ठ पशुभोजन कैसे तैयार कर सकते हैं। अच्छी चीज़ोंकी हर जगह चाह रहती है और

उनकी माँग भी अधिक होती है। इसके निमित्त अधिक दाम देना या विशेष कष्ट सहना बुरा नहीं मालूम होता। चीनका हाथीदाँतका काम, काश्मीरके दुशाले और यूरोपके शीशेके सामान जगत्-विख्यात हैं।

शहरमें एक स्थानपर एक खेत है। उसको मनुष्य-विष्ठाकी खाद मुहल्लेके आदमियोंकी नित्यक्रिया द्वारा सहज ही प्राप्त हो जाया करती है। इस कारण वह खेत उपजाऊ होता है। किसानको बिना दाम-कौड़ीके इतनी खाद मिलती है जिससे उसका खेत उपजाऊ बना रहता है। उसमें वह गोभी बोता है। गोभीकी फसल बहुत अच्छी होती है। खानेमें फूल बड़े स्वादिष्ट होते हैं, देखनेमें हृष्टपुष्ट भी मालूम होते हैं। इन फूलोंकी प्रशंसा आसपासके ग्रामोंमें भी होती रहती है। यह सुनकर कि रामसरनके खेतकी गोभीका फूल बहुत अच्छा होता है लोगोंके दिलमें यह विचार उत्पन्न होता है कि अबकी जाड़ेके दिनोंमें आलू, मटरकी फलीकी तरकारीका स्वाद हम भी लेंगे।

दो खेतोंमें एक ही साथ एक प्रकारके बीज बोये जाते हैं। एक खेतमें उपज-शक्ति अधिक है क्योंकि उसमें खाद देनेमें काश्तकार आलस्य नहीं करता, समयपर खेत जोतता है, बोता है और पानी देता है। उसमें पैदावार अच्छी होती है, फसलमें कोई रोग नहीं लगता, दाना अच्छा पड़ता है, तौलमें पैदावार ज्यादा होती है और खानेमें अनाज स्वादिष्ट होता है।

दूसरे खेतमें ऊपरके समान अच्छा निर्दोष बीज तो है पर काश्तकार आलस्यवश न तो समयपर पूरी जोताई करता है, न उसकी तैयारी करता है। उसको खेतमें खाद

डालना तथा खादके निमित्त परिश्रम करना अनावश्यक मालूम होता है । वह सोचता है कि यदि परमेश्वर देनेवाला है तो जो मैंने किया है उतनेसे ही वह मुझे बहुत कुछ दे सकता है ! ऐसे कृषकको इस खेतमें पहले खेतसे बिलकुल विपरीत फल प्राप्त होता है ।

इस हालतमें जब कि परिश्रम करना पड़ता ही है—क्योंकि एकदम दैवपर कोई बैठ भी नहीं रहता—किसानोंको कृषिसम्बन्धी पूरी जानकारी रखते हुए ही कृषिकार्य करना चाहिये ।

यदि हमारा सिद्धान्त जीवनमें कोई अच्छा काम करनेका है और हम उसे करनेपर तुले हुए हैं तो वह काम अवश्य होगा । वेतारका तार, एडीसन साहबका फोनोग्राफ तथा अनेक अद्भुत कार्य दैवाधीन रहनेसे नहीं हुए हैं । ये साधारण मनुष्यों ही द्वारा आविष्कृत हुए हैं, उनके सहायक उनकी विद्या, बुद्धि और लगातार परिश्रम ही रहे हैं । ऐसे मनुष्य आलसी नहीं होते । वे अपनी मेहनतसे बड़े बड़े कार्य करनेमें सफल हुए हैं और इस प्रकार गौरवगिरिके उच्च शिखरपर क्रम क्रमसे चढ़ते गये हैं ।

इस प्रकार मेहनत, बल और बुद्धि, कार्य करनेकी रीति, कार्यकुशलता, समयपर काम करना इत्यादि गुणोंसे भूषित कृषकका पग खालेमें नहीं पड़ सकता । उसको हानि हो तो क्यों हो ?

रीतिसे कार्य करने पर कार्य बहुत सुगम हो सकता है । सहारनपुर-लखनऊके गन्ने और ककड़ी, जौनपुरके खरबूजे और मकई तथा फर्रुखाबादके आलू और तमाखूकी उन्नति परिश्रम और उद्यमके कारण ही है । तात्पर्य यह है कि कृषकको

जरा भी आलसी न होना चाहिये। उसे पूरा परिश्रमी और कृषिविद्याका पूरा जानकार होना चाहिये। जो कृषक ऐसा होगा उससे बढ़कर सुखी संसारमें दूसरा नहीं हो सकता। अस्तु।

आगे हम "खेतोंमें खाद क्यों दी जाती है" इस विषयका स्पष्टीकरण कर पृथिवी और पौधेका कुछ वर्णन करेंगे, जिससे कृषकोंको यह ज्ञात हो जाय कि पौधेके भिन्न भिन्न अङ्ग किस काममें आते हैं, वह किस प्रकार भोजन पाता है और उसके भोजन पानेके निमित्त किन किन बातोंकी आवश्यकता पड़ती है।

खेतोंमें खाद क्यों दी जाती है ?

(१) भोजन पहुँचाना

पौधे जमीनपर उगते, उसीपर बढ़ते, फूलते और फलते हैं और अन्तमें सूख भी जाते हैं। इस बीचमें वे उस खेतसे और हवासे अपना भोजन प्राप्त करते हैं जिसे ग्रहण करके वे बढ़ते और फल देते हैं। वायुमण्डलका कोष इतना बड़ा है और इस तरह फेरी करता रहता है कि वह कभी खाली नहीं होता, परन्तु पृथिवीका भण्डार भोजन पहुँचाते पहुँचाते खाली हो जाता है। उसमें यदि आय न हो और केवल खर्च ही खर्च हो तो खेतके ऊसर हो जानेका भय हो जाता है। इस कारण खाद देकर पौधोंके निमित्त भोजन एकत्र करना मनुष्यका कर्त्तव्य है। कर्त्तव्य इस कारण है कि मनुष्य ही उसकी उपजको भोगता है। जैसे कोई कृषक गाय

रखे और उससे दूधकी अभिलाषा करे तो उसे भोजन देना उसका कर्तव्य है। गाय यदि चरकर अपना उदर पूर्ण नहीं कर सकती तो कृषक उसकी देख-भाल करता है। इसी प्रकार उसे अपनी पृथिवी रूपी गायकी देख-भाल करना उचित है। इसलिए खाद पौधोंको भोजन पहुँचानेके निमित्त दी जाती है।

(२) भोजनके किसी अंशकी कमी पूरी करना

रसायन-शास्त्र द्वारा पौधोंके अङ्गोंकी मीमांसा की गयी है जिससे उनके आवश्यक भोजनका पता लगता है। उससे विदित होता है कि नाना प्रकारके पौधे अपनी आवश्यकताके अनुसार पृथिवीसे भिन्न भिन्न प्रकारके भोज्य पदार्थ लेते हैं। पृथिवीमें कई प्रकारकी वस्तुएँ हैं जो पौधोंके भोजनके काममें आती हैं। कोई कोई पौधे किसी मुख्य पदार्थको अधिक ग्रहण करते हैं, इस कारण उनके भोजनमें वह पदार्थ पृथिवीसे अधिक खर्च होता है—जैसे गेहूँके पौधे पृथिवीसे सीलीका नामक पदार्थ अधिक लेते हैं। यदि लगातार किसी भूमिपर गेहूँकी फसल बोयी जाय तो सीलीका पृथिवीसे अधिक खर्च हो जायगा और यदि इस पदार्थकी पूर्त्ति न हुई और पृथिवीमें इस तत्त्वका अभाव है तो आगामी फसलको यह पदार्थ प्राप्त न होगा। इससे पौधे अधिक न बढ़ेंगे, दाना कम और कमजोर पड़ेगा। इस खेतपर यदि दूसरी फसल बोयी जाय, जिसे सीलीकाकी अधिक परिमाणमें आवश्यकता न हो—जैसे मटर—तो समय पाकर पृथिवीको अभावकी पूर्त्ति करनेका अवसर मिल जायगा और उससे दूसरी फसल भी प्राप्त हो जायगी। यदि पृथिवी सीलीका तत्त्वके न होनेसे निर्बल

हो गयी है तो उसे ऐसी खादकी आवश्यकता है जो यह पदार्थ एकत्र करे। खादका दूसरा प्रयोजन किसी अभाव-को पूरा करना है।

(३) रासायनिक क्रियाएँ उत्पन्न करना

उपर्युक्त कारणोंके अलावा और कई कारणोंसे खाद्य अंश पृथिवीसे क्षीण हो जाते हैं। जैसे सञ्चित धन कुछ खर्च होता है और कुछ कभी चोरीमें चला जाता है, उसी प्रकार खेतसे उपजाऊ पदार्थ पानीके बहावके साथ वह जाते हैं और पानी-के साथ पृथिवीकी उस निम्न तहको चले जाते हैं जो पौधोंकी जड़ोंकी पहुँचसे बाहर होती है। इस प्रकार खेतका बहुत नुकसान होता है। बुद्धिमान् किसान इन सब आपत्तियोंका बन्दोबस्त करके खाद्य पदार्थोंका बहुत बचाव कर लेता है क्योंकि यदि आय न हो तो किफायतसे बहुत काम चलता है।

खाद उपर्युक्त कार्योंके अतिरिक्त पृथिवीकी उत्पादन-शक्ति-की कमीको निम्नलिखित रीतिसे पूरा करती है जिससे पृथिवीमें नयी खाद देनेकी आवश्यकता नहीं होती। खादके बचे-बचाये अंशको पृथिवीको जोतनेसे, उसकी रासायनिक क्रियाओं द्वारा, बल प्राप्त हो जाता है जिससे पृथिवीकी उर्वरा शक्ति बढ़ जाती है।

खेतमें प्रायः बहुतसे ऐसे अंश होते हैं जो सदा बेकाम पड़े रहते हैं। उनपर जबतक कोई रासायनिक क्रिया नहीं होती तबतक वे पौधेके किसी काममें नहीं आते। आगे चलकर पौधेके भोजन और भोजनकी रीतिसे यह ज्ञात होगा कि ये रासाय-निक क्रियाएँ कितनी आवश्यक हैं और उनके बराबर होते रहनेसे खेतको कितना लाभ तथा हानि पहुँचती है। यह

रासायनिक क्रिया दो वस्तुओंके संयोगसे, जीव-जन्तुओं द्वारा, जलानेसे अथवा हवा और वायुमण्डलकी अन्य वायुसे होती है। यदि बरसातमें आप चाकूको खोलकर रख दीजिये तो उसपर मुरचा लग जायगा। यह मुरचा लोहेके ऊपर हवा-पानीके प्रभावसे रासायनिक क्रिया द्वारा हुआ और उस लोहेसे जिससे वायुका संसर्ग हुआ एक तीसरी वस्तु बनी। यह मुरचा (आक्साइड आव आयरन) जो दो वस्तुओंके संसर्गसे बना है अनुकूल स्थानोंमें पौधोंके फायदेका होता है और उससे ऐसे संयुक्त पदार्थ बनते हैं जिनसे पौधों-को भोजन मिलता है। खाद देते समय इसीसे इसका विचार रखा जाता है कि संयुक्त पदार्थ *पौधोंको हानिकारक न हों।

हम ऊपर कह आये हैं कि पृथिवीमें पौधोंके लाभार्थ रासायनिक क्रियाओंका होना आवश्यक है। हवा और पानीका संयोग रहनेसे सदा कोई न कोई रासायनिक क्रिया पृथिवीमें होती रहती है जिससे पौधोंके निमित्त भोज्य पदार्थ बना करता है।

खादका तीसरा काम खेतोंके स्थूल पदार्थोंमें क्रियाएँ उत्पन्न करना होता है।

---

* खनिज पदार्थकी खादमें इसका बड़ा विचार करना पड़ता है।

दूसरा अध्याय

पृथिवी

पृथिवी कैसे बनती है ?

संसारमें पृथिवी प्रायः सब जगह पत्थरकी चट्टानोंके टूटनेसे बनी है। चट्टानें कई प्राकृतिक कारणोंसे प्रति दिन टूट टूट कर नयी जमीन बनाती रहती हैं। समुद्र भी बहुत स्थानोंपर छिछला होता जाता है और उससे नयी धरती बनती जाती है, जैसे सुन्दरवनकी धरती। इसी प्रकार कई स्थानोंपर पृथिवी समुद्रसे कटती जा रही है। कहीं कहीं तो बड़ी तेजीसे जमीन कटती जाती है। पहाड़ोंकी तराईकी चट्टानों और उनके किनारोंके चौड़ा होनेसे अधिक जमीन बनती जा रही है। नदियोंके तीर भी कहीं चौड़े और कहीं सँकरे होते जा रहे हैं जिससे अधिक धरती बन रही है तथा कम हो रही है। इसी प्रकार हम देखते हैं कि संसार भरमें प्राकृतिक घटनाएँ प्रतिदिन बहुत बड़ा परिवर्त्तन कर रही हैं।

पृथिवी चट्टानोंके छोटे छोटे चूरों द्वारा बनी है। इनमें कई पदार्थोंका मेल है। चट्टानें कई कारणोंसे टूटती हैं और उनमें क्रमशः परिवर्त्तन होता है। चट्टानोंके टूटनेके मुख्य कारण निम्नलिखित हैं।

वायुमण्डलका प्रभाव

वायुमण्डल, जो पृथिवीको पचास मीलकी ऊँचाई तक घेरे हुए है, कई प्रकारकी वायुके मिश्रणसे बना हुआ है। इसमें मुख्य वायु ओषजन (आक्सीजन), नेत्रजन (नाइट्रोजन) और कर्बन द्वयोषिद (कार्बन डि आक्साइड) हैं। ओषजनके प्रभावसे लोहेमें मुरचा लग जाता है और इसी प्रकार और भी नाना प्रकारकी वस्तुओंकी गति होती है। कर्बन द्वयोषिद पानीके साथ मिलकर अम्लसार एसिड बनाता है जिसका प्रभाव वस्तुओंपर पड़ता है। पत्थर, लोहा इत्यादि इसके प्रभावसे गल जाते हैं।

जैसे लोहा क्रमशः मुरचा खाते खाते हवाके प्रभावसे गल कर बहुत बारीक धूल हो जाता है उसी प्रकार पत्थरकी बड़ी बड़ी चट्टानें भी टूटकर धूल हो जाती हैं। वायुके संयोगसे नमीका प्रभाव भी पड़ता है। कुछ चट्टानें इसी प्रकार झँझरी हो जाती हैं और दबकर चूरतक हो जाती हैं।

पानीका प्रभाव

पानीमें बहुतसे पदार्थ घुल जाते हैं। पानी इन्हें बहाकर अलग कर देता है। दो चट्टानोंके बीचमें यदि कुछ मिट्टी हो तो पानी उनके बीचमें छिद्र कर देता है और यदि उन चट्टानोंका अवलम्बन उस मिट्टीपर हो, तो वे चट्टानें गिर कर चकनाचूर हो जाती हैं। चट्टानोंमें यदि नमक इत्यादि पानीमें घुलनेवाले पदार्थ शामिल हैं, तो वे घुलकर अलग हो जाते हैं और चट्टानें खोखली पड़ जाती हैं। दूसरे कारणोंसे वे चट्टानें टूट कर चूर हो जाती हैं। पानी वस्तुओंको ढीला

और मुलायम कर देता है, और हवाके संयोगसे क्रमशः वे टुकड़े टुकड़े हो जाती हैं।

चट्टानोंका विघटन

चट्टानोंके मुख्य भेद ये हैं—

(१) बजाल्टिक चट्टान काले रङ्गकी होती है। इससे काले रङ्गकी मिट्टी बनती है।

(२) ग्रेनाइट चट्टान भूरे तथा सफेद रङ्गकी होती है। इससे भूरे, पीले तथा सफेद रङ्गकी मिट्टी बनती है। इस चट्टानमें दाने दिखाई देते हैं।

(३ कुछ चट्टानें ज्वालामुखी पर्वतके लावेके ठण्डा होनेसे बनी हैं।

(४) कुछ चट्टानें पानीके भीतर क्रमशः सख्त चिकनी मिट्टीकी तह दर तह जमनेसे बनती हैं और चूना, मुरचा, क्वार्टज (स्फटिक) इत्यादि पदार्थोंसे जुड़कर बहुत सख्त चट्टानें बन जाती हैं। उनकी पहचान यह है कि उनपर सतहके ऊपर सतहके जमनेके चिह्न स्पष्ट दिखाई देते हैं।

उदाहरणके लिए अब हम आदिसे अन्ततक ग्रेनाइट चट्टानके संघटन और विघटनपर विचार करते हैं। ग्रेनाइट चट्टान तीन पदार्थों—क्वार्टज, फेल्सपार और माइका (अबरक)—के छोटे छोटे टुकड़ोंसे बनी है। टुकड़ोंको अंगरेजीमें ग्रेन कहते हैं। इसीसे ग्रेनाइट शब्द बना। क्वार्टज पदार्थमें केवल शुद्ध बालू (सीलीका) पायी जाती है। फेल्सपार और अबरकमें कई खनिज पदार्थ मिले हुए हैं। उनके नाम अंगरेजीमें ये हैं—

१–बालू (सीलीका)
२–अलूमिना (अल्यूमीना)
३–पोटाश
४–सोडा
५–चूना (लाइम)
६–मगनीसिया (मैगनीसिया)
७–लौह ओषिद (आयरन आक्साइड)
८–स्फुरिकाम्ल (फासफोरिक एसिड)
९–गन्धक (सलफर)

पौधेके अंशोंसे ज्ञात होगा कि अलूमिनाके अलावा बाकी आठ पदार्थ पौधेके अंश हैं। जब ग्रेनाइट चट्टानपर हवाका प्रभाव पड़ता है तो ओषजन और कर्बन द्वयोषिद वायु फेल्सपार और अवरकके अंश, मुरचे और पोटाशपर अपना असर दिखाती है और उन्हें महीन चूर कर देती है जो वर्षाके जलसे आसानीसे धो जाता है। इन पदार्थोंके धो जानेसे चट्टानमें छोटे छोटे छेद हो जाते हैं। क्रमशः दोनों वायुओंके प्रभावसे छेद बढ़ जाता है और चट्टान झाँझर हो जाती है। पश्चात् पत्थरपर दबाव पड़ने तथा अन्य कारणोंसे वह छोटे छोटे टुकड़ोंमें हो जाता है। इस प्रकार कार्टज फेल्सपार और माइका (अवरक) से अलग हो जाता है, और इससे बालू बनती है। दूसरे पदार्थोंके अधिक महीन अंशोंसे चिकनी मिट्टी बनती है।

पौधोंका प्रभाव

थोड़ी मिट्टी रहनेके कारण चट्टानोंपर अथवा उनकी दरारोंमें पौधे उगते हैं। उनकी जड़ें, जब वे बढ़कर वृक्ष होते हैं, क्रमशः बढ़ती और मोटी होती हैं। उनके कारण बड़ीसे बड़ी चट्टानें एक दूसरीसे दबकर जरूर टूट फूट जाया करती हैं। पौधों और वृक्षोंमें जीवित बल होता है जिसके कारण बड़ीसे बड़ी चट्टानें भी ढीली हो जाती हैं। पक्की इमारतोंमें प्रायः

कहीं-कहीं बरगद तथा पीपलके छोटे पौधे दिखाई देते हैं। उनकी जड़ें अपना रास्ता दरारोंमें करके दीवारसे भोजन प्राप्त कर लेती हैं। जब वे बढ़ जाती हैं तो ये ही छोटे छोटे छिद्र, जिनमें उनकी जड़ें घुस जाती हैं, बड़ी बड़ी दरारें बन जाते हैं, और इस तरह सङ्गीन इमारतोंमें भी दरारें फट जाती हैं।

ऐसा भी होता है कि पौधोंकी जड़ें, उनके सूख जानेके बाद, चट्टानोंकी दरारोंमें सड़ जाती हैं। उनके सड़ जानेसे जहाँ पहले जड़ें थीं, छेद हो जाते हैं और वे छेद हवा-पानीके प्रभावसे बढ़ जाते हैं जिससे चट्टानें टूट जाती हैं। पौधों तथा उनकी जड़ोंके शेष अंशके साथ पानी तथा वायुके संयोगसे क्षार (एसिड) बनता है जिसका प्रभाव चट्टान तोड़ने तथा गलानेमें स्पष्ट है।

पशुओं तथा जीव-जन्तुओंका प्रभाव

ये माँद बनाकर, छेद, गुफा खोदकर तथा अपने आने-जानेसे अथवा अपने भोजनकी प्राप्तिके निमित्त चट्टानोंका सर्वनाश करते हैं, जिससे पृथिवी बनती है—जैसे साही-भेड़िया माँद खोदते हैं; सूअर-हरने कुरेदते हैं।

बरफ और पालेका प्रभाव

पहाड़ोंपर पानी जम जाता है। बरफ जब जमती है तो उसे अधिक स्थानकी आवश्यकता होती है। इस कारण जिस स्थानपर पानी जमा हो जाता है, जमने पर बरफ होकर अधिक स्थान लेता है। इस अवस्थामें इतना बल आजाता है कि चट्टानें टूट जाया करती हैं।

लोहेके मजबूत पीपोंमें पानी भरकर बन्द कर देने और फिर उन्हें बरफमें रख देनेसे देखा गया है कि पानी जम गया

है और उसके भीतरकी बरफके बढ़नेसे लोहेके मजबूत पीपे फट गये हैं।

गरमी और सर्दीका प्रभाव

सूर्यकी किरणोंसे चट्टानें गरम हो जाती हैं। गरमी पदार्थोंको बढ़ाती है और सर्दी उन्हें सिकोड़ती है। इस प्रकार बढ़ने और सिकुड़नेसे दिन रातमें चट्टानोंपर बड़ा असर पड़ता है और चट्टानें वैसे ही चकनाचूर हो जाया करती हैं, जैसे गरम शीशेपर पानी डाल देनेसे शीशा टूट जाता है। बिजली तथा रोशनीके प्रभावसे भी चट्टानें टूट जाती हैं।

वितरण (सार्टिङ्ग)

चट्टानोंके छोटे बड़े टुकड़े टूट टूटकर क्रमशः एक स्थानसे दूसरे स्थानको हवा, पानी, बरफ इत्यादि द्वारा दूर दूर ले जाये जाते हैं अथवा जहाँ वे टूटती हैं वहींपर पृथिवीकी सतह बनाते हैं।

हवा—आँधी, वैहर और धीमी हवामें टुकड़े उड़ उड़कर एक स्थानसे दूसरे स्थानको जाते हैं। जितनी तेज हवा होती है उतने बड़े टुकड़े उड़ाती है।

पानी—नदी-नालों, झरनों तथा बरसातके पानीके बहावके साथ पत्थर, छोटे छोटे चट्टानके टुकड़े, मिट्टी, बजुरी इत्यादि बह निकलती हैं और जहाँपर जाकर ठहरती हैं वहाँ धरती बनाती हैं। नदी-नाले बहावके स्थानसे बड़े वेगसे बहते हैं और ज्यों ज्यों आगे बढ़ते हैं त्यों त्यों उनका वेग कम होता जाता है। पहाड़के समीप नदीका वेग जोरोंका होता है, वहाँपर पहाड़के रोड़े, कङ्कड़ बह निकलते हैं। इस स्थानपर रोड़े, बजुरी, छोटे पत्थरके टुकड़े महीन मिट्टीके साथ साथ बह चलते हैं।

रास्तेमें और जो मिलते जाते हैं वे भी कुछ पानीमें गलकर और कुछ बिना गले साथ साथ आगे बढ़ते हैं। इस बहावमें जो अंश धाराके साथ नहीं बहते वे नदीकी धाराके नीचे बैठ जाते अथवा किनारे लग जाते हैं। पहाड़ोंसे जो नदियाँ बहती हैं उनमें आरम्भमें बड़ा वेग रहता है। उस समय वे बड़ी-से बड़ी चीजोंको बहा ले जानेमें समर्थ होती हैं। गङ्गाकी धारा हरद्वारतक बड़ी वेगवती है। वहाँसे वह मन्द पड़ गयी है। उस स्थानतक कङ्कड़-पत्थरतक बहते चले आते हैं, किन्तु इसके आगे वेग कम हो जानेसे वे नहीं बह सकते। कङ्कड़ोंके छोटे टुकड़े, बजुरी इत्यादि तथा बालूके अंश कुछ दूर जाकर बैठने लगते हैं। आगे चलकर बारीक मिट्टी धाराके साथ बहती है और इस प्रकार भिन्न भिन्न प्रकारकी पृथिवीकी सतह बनाती है। उदाहरणके लिए सहारनपुर और कानपुरकी पृथिवीकी बालू लीजिये। पहले स्थानकी पृथिवीके दाने बड़े हैं और दूसरी जगहके दाने छोटे हैं। जो मिट्टी इस प्रकारसे एक स्थानसे दूसरे स्थानपर जाकर पृथिवी बनाती है वह अच्छी समझी जाती है क्योंकि वह कई स्थानोंकी मिली हुई होती है और उसमें पौधोंका भोजन और अन्य आवश्यक चीजें पूरी मात्रामें रहती हैं।

कुछ पृथिवी ऐसी भी है जो जिस जगह बनी वहाँ बहुत कुछ वैसी ही बनी रही; उसके ऊपर बाहरी कारणोंका प्रभाव कम पड़ा। ऐसी पृथिवी पतली होती है, अच्छी नहीं होती। उसपर केवल खाद ही द्वारा अच्छी फसलें पैदा की जा सकती हैं। इस प्रकार दो प्रकारकी धरती बनती है।

बरफ—पहाड़ोंपर बरफ जमनेके समयसे बरफके साथ अन्य बाहरी पदार्थ—पत्थर, मिट्टी तथा लकड़ी आदि—जम

जाते हैं। जब बरफके टुकड़े कटकर वह निकलते हैं तब उनके साथ अन्य पदार्थ भी कुछ दूरतक बहकर आगे चलते हैं और जहाँ वे ठहर जाते हैं पृथिवीके अंश हो जाते हैं। यही नहीं, बल्कि पृथिवीमें पत्तो, लकड़ी, राख, पशुओं तथा अन्य प्राणियोंकी लाश, इत्यादि वस्तुएँ भी सड़ गलकर यथासमय और यथास्थान मिल जाया करती हैं। उसमें नाना प्रकारके खार, चूना इत्यादि खनिज पदार्थ भो यथास्थान और यथा-समय मिल जाया करते हैं। इन कारणोंसे धरतीकी रङ्गत और बनावटमें बड़ा भेद पड़ जाता है और वह अपनी पहली दशासे तथा एक दूसरीसे भिन्न हो जाया करती है। धरतीकी उर्वरा-शक्ति तथा कम ज्यादा बल इन्हीं कारणोंपर निर्भर है। इस प्रकार धरतोके तीन भाग किये जाते हैं—

१—बलुई,

२—सिक्ता अथवा दुमट, और

३—मटियार।

बलुई, सिक्ता तथा मटियार धरतोके रङ्गमें भिन्न भिन्न स्थानोंपर अन्तर होता है। कहींकी बालू सफेद रङ्गकी होती है, कहींकी भूरे रङ्गकी होती है और कहीं लाल अथवा पीले रङ्गकी होती है। सिक्ता जमीनमें खादके अनुसार रङ्गमें बहुत अन्तर हो जाता है। यह अन्तर एक ही स्थानमें एक ही हैसियतकी धरतीमें भी दिखाई देता है। मटियार जमीन-में भी रङ्गका यही हाल है। बनारस जिलेकी चिकनी मिट्टी बहुत स्थानोंमें बिलकुल स्याह रङ्गकी है जिसे करैल कहते हैं। कहीं कहीं इसी जिलेमें चिकनी मिट्टी भूरे रङ्गकी है। इस कारण रङ्गमें भिन्नता हो जानेसे मिट्टीके प्रकारमें गलती न करनी चाहिये।

बालू—बालूके चमकीले टुकड़े चकमक पत्थर, कार्टज तथा सीलीकाके रूपान्तर हैं। ये इतने सरल होते हैं कि शीशा इनसे खुरचा जाता है। टुकड़े होनेकी हालतमें ये सख्त और गोल होते हैं। ये पानी तथा हवा द्वारा चिकनी मिट्टीसे अलग होते हैं। किसी मिट्टीमें आधे भागसे अधिक बालू रहनेसे मिट्टी बलुई कहलाती है।

चिकनी मिट्टी—चिकनी मिट्टीके सूक्ष्म भाग रासायनिक पदार्थ, सीलीका और अलूमिनाके संयोगसे बने हुए हैं। ग्रेनाइट चट्टानके रासायनिक अंशोंमें हम देख आये हैं कि अलूमिना भी एक अंश है। अलूमिना पौधोंका अंश नहीं है। साधारण तौरपर चिकनी मिट्टी उस मिट्टीको कहते हैं जो पीसने पर बहुत बारीक हो जाय और गीली होने पर लसदार हो जाय। बालू गीली होने पर भी लसदार नहीं होती। जितने ही छोटे अंश होंगे उतनी ही लसी मिट्टीमें आती है। आधे भागसे अधिक चिकनी मिट्टी होनेसे मिट्टी चिकनी कहलाती है।

बलुई और चिकनी मिट्टीके आधे आधे भागके संयोगसे जो मिट्टी बनती है उसे दुमट तथा सिक्ता कहते हैं। यह मिट्टी भोज्य पदार्थ तथा अच्छी आबहवा रहनेसे सब प्रकारकी फसलें पैदा कर सकती है।

चूना तथा पत्ती इत्यादि पदार्थोंके संयोगसे कई प्रकारकी धरती बनती है परन्तु मुख्य उपर्युक्त ही हैं।

बुन्देलखण्डमें इन्हीं मिट्टियोंके संयोगको (१) मार, (२) काबर, (३) परवा, और (४) राकर कहते हैं।

मार—यह करैलके समान काली और भारी होती है। इसपर कपासकी फसल अच्छी होती है। पानी बरसने पर यह लसदार हो जाती है और चलनेसे जूतेमें लिपटती है।

वहाँ जूता पहिनकर चलना कठिन हो जाता है, क्योंकि मिट्टी बड़ी चिकनी होती है। अधिक पानीसे फसलोंको हानि पहुँचती है।

कावर—यह मारके समान है। इसका रङ्ग हलका काला होता है। यह बहुत उपजाऊ जमीन नहीं है। मोटे अनाज उत्पन्न होते हैं। कृषक इसपर कुछ भरोसा करते हैं।

परवा—हलके भूरे रङ्गकी सिक्ता जमीन है। खरीफकी फसलें इसपर उत्पन्न होती हैं। यह प्रायः ऊँचाईपर होती है।

राकर—खराब किस्मकी कुछ कंकड़ीली जमीन है।

संयुक्तप्रान्तके पश्चिम जिल भूड़ तथा उड़निया वटिया किस्मकी सिक्ता जमीनको कहते हैं। इसमें वालूका अंश अधिक होता है। इसपर प्रायः खरीफकी फसलें होती हैं।

रेहकी जमीन एक प्रकारसे ऊसर होती है जिसपर कुछ भी पैदा नहीं होता; किन्तु आधुनिक कृषिकी उन्नत्त रीतियोंसे ऊसर, रेह और घटिया जमीनपर भी अच्छीसे अच्छी फसलें तैयार होती हैं। अच्छे कृषक उन रीतियोंका ज्ञान प्राप्त कर परिश्रमपूर्वक ऐसी ऊसर जमीनको भी उपजाऊ बना लेते हैं।

तीसरा अध्याय

पौधा

किसानकी अभिलाषा रहती है कि कम लागतसे अच्छी, स्वादिष्ट, हृष्ट-पुष्ट और अधिक फसल तैयार हो। वह अनाज-फल-मूल आदि प्राप्त करनेके लिए नाना प्रकारकी फसलें बोता है और अपना तथा अन्य प्राणियोंका पालन करता है। पत्तियोंकी फसल, जैसे तमाकू, चाय, पान इत्यादि, जड़की फसल जैसे मूली, गाजर, शकरकन्द, अदरक, आलू इत्यादि, पेड़ीकी फसल जैसे गन्ना आदि; रेशेकी फसल जैसे कपास, पटुआ, सन इत्यादि; मसालेकी फसल जैसे हलदी, धनिया, मिर्चा इत्यादि; चारेकी फसल जैसे चरी, लूसर्न इत्यादि; सब्जीकी फसल जैसे तरकारी-साग इत्यादि; कुम्हड़ा, ककड़ी, खरबूजा, इत्यादि फलदार बेलें, पेड़, रङ्गके पौधे, लकड़ीके निमित्त वृक्ष, फूलोंके पेड़ तथा अन्य प्रकारकी फसलें अनेक प्रकारकी आवश्यकताओंको पूर्ण करनेके लिए बोयी जाती हैं।

किसान धन्य है जो अपने लहू और मेहनतसे प्राणियोंकी रक्षाके निमित्त खेतीमें तत्पर रहता है। चाहे वह महलोंमें न रहे परन्तु उसका सन्तोष जगत्की सम्पत्तिसे भी कहीं बढ़कर है और उसका यह काम किसी भी पुण्यदानसे कम नहीं। अन्न-वस्त्रकी आवश्यकता मनुष्य मात्रको होती है, इससे कृषि-कर्म ही सर्वश्रेष्ठ है। इसकी उन्नति और वृद्धिमें दत्तचित्त रहनेसे प्राणियोंका बड़ा उपकार होता है और इस पेशेवाले बड़े पुण्यके भागी होते हैं। कृषिके पौधे खेत तथा जङ्गलोंमें

स्वयम् नहीं पैदा हो जाते। उनके उगने और बढ़नेके भी विशेष कारण होते हैं। उनको पैदा करनेके लिए किसानको बहुत उपाय और परिश्रम करना पड़ता है।

पौधोंकी बनावट

यदि हम खेतमें एक सरसोंके पौधेके पास खड़े होकर उसके भागोंको देखें और विचार करें, तो मालूम होगा कि उसका एक अंश (पेड़ी) पृथिवीके ऊपर है। इसमें डालियाँ और फूल-पत्ते हैं और यदि पौधा बड़ा हो गया है तो फल भी आ गये हैं।

जड़

पौधेको उखाड़ लेनेसे ज्ञात होगा कि पेड़के नीचेका भाग, जो पृथिवीमें गड़ा था, भूरे रङ्गका है और उसमें पतली पतली शाखाएँ चारोंओर फैली हुई हैं। इस भागको जड़ कहते हैं। इससे पौधा पृथिवीमें एक स्थानपर स्थिर रहता है और हवाके झोंकोंसे भी नहीं गिरता। जड़ द्वारा पौधा पृथिवीसे अपना भोजन प्राप्त करता है। जड़ें अनेक प्रकारकी होती हैं—जैसे गेहूँकी जड़ झकरा जड़ कहलाती है; अरहर, रेंड़ इत्यादि वृक्षोंकी जड़को मूसला जड़ कहते हैं; मूली, आलू, शलगम आदि दूसरे प्रकारकी जड़ें हैं। जड़ें जमीनमें बहुत दूर तक जाती हैं और पौधेका भोजन प्राप्त करती हैं। जड़ोंमें पतले पतले धागेके समान बहुत बारीक केश होते हैं जो बहुत सूक्ष्म नलीके सदृश होते हैं। इन केशोंको जड़केश अथवा जड़के बाल कहते हैं। जड़ोंके अग्रभाग इन बालों द्वारा ढँके होते हैं। इन बालोंका होना अति आवश्यक और लाभदायक है। इन्हींके द्वारा पौधा पृथिवीसे अपना भोजन प्राप्त करता

है। इन बालोंमें छेद होता है जिसके जरिये पौधेका भोजन पानीमें घुलकर ऊपर चढ़ता है। इस क्रियाको जलीय कैशिकाकर्षण (ओसमैटिक प्रोसेस) कहते हैं।

पेड़ी

यह साधारण अवस्थामें पृथिवी-तलपर ऊपर सीधी हवामें चढ़ती है। यह पौधेका मुख्य अङ्ग है। इसमेंसे साखाएँ, पत्ते और फूल-फल निकलते हैं। पेड़ी भी अनेक तरहकी होती है। अदरक, आलू आदिकी पेड़ी पृथिवीके कुछ ही ऊपर फैलती है। नागफनीकी पेड़ी पत्तेके समान चपटी होती है। अरहर आदिकी पेड़ी हवामें सीधी खड़ी होती है। नोनिया सागकी पेड़ी पृथिवीपर फैलती है। दोदोनिया आदि जड़ोंके सहारे दीवारपर चढ़ती हैं।

किसी पौधेकी पेड़ी हवामें सीधी खड़ी रहती है जैसे अरहर; कुछकी जमीनपर फैलती है जैसे नोनिया साग; कुछ लत्तियों द्वारा दीवारपर चढ़ती है जैसे लौकी, कुम्हड़ा इत्यादि; कुछ पौधोंकी पेड़ी खोखली होती है जैसे गेहूँ, जौ इत्यादि, और कुछकी ठोस होती है जैसे मक्का, अरहर इत्यादि। पौधोंका भोजन नीचेसे जड़ों द्वारा पेड़ीमेंसे होकर पत्तियोंतक जाता है और वहाँसे पौधेके हरएक अङ्गमें वँट जाता है।

पत्तियाँ

फल और दाना बननेके लिए और पौधेकी बाढ़ और परवरिशके वास्ते पत्तियाँ ही विशेष अङ्ग हैं। इनमें अनेक क्रियाएँ होती रहती हैं। पत्तियोंमें अगणित नलियाँ हैं जिनके द्वारा भोजन तैयार होकर पौधोंके अङ्गोंमें घूमता है और किसी किसी वृक्षके किसी विशेष अङ्गमें यह भविष्यके लिए

जमा भी होता है। यह भोज्य पदार्थ कई प्रकारका होता है। इसमें गुण भी भिन्न भिन्न हैं। स्टार्च नामक भोज्य पदार्थ आलू-में जमीनके भीतर जमा होता है। ऊखकी पेड़ीमें शकर जमा होती है। इसी प्रकार इन्यूलिन तेल इत्यादि भोज्य पदार्थ अन्य पौधोंके किसी विशेष अङ्गमें पाये जाते हैं। कुछ पौधे भोज्य पदार्थ एकत्र नहीं करते। इन पौधोंकी दशा ठीक उन पुरुषोंके समान होती है जो भविष्यके लिए कुछ जमा करके नहीं रखा करते।

पत्तियोंमें सबसे मोटी नस बीचवाली होती है। इसकी बहुत सी शाखाएँ पत्ती भरमें फैली हुई होती हैं। वे क्रमशः पत्तीके किनारे पहुँचते पहुँचते सूक्ष्म होती जाती हैं। पत्तियोंमें नीचेकी ओर बहुत छोटे छोटे छेद (स्टोमैटा) होते हैं। पौधा इनके द्वारा साँस और जड़ द्वारा पानी लेता है। पानीमें पौधेके भोज्य पदार्थ घुलकर पौधेको प्राप्त होते हैं। जब यह पानी पौधेकी आवश्यकतासे अधिक होता है तब इन छेदों द्वारा पौधा पानी निकाल देता है। इन छेदों द्वारा पौधा वायुका भी त्याग अथवा ग्रहण करता है। इन छिद्रोंको अङ्गरेजी भाषामें स्टोमैटा (Stomata) कहते हैं।

मुख्य वायु, जिसे पौधा वायुमण्डलसे ग्रहण करता है, कार्बन द्वयोषिद (कार्बन डि आक्साइड) है। इस वायुसे पौधेकी परवरिश होती है। वायुमण्डलके अगाध कोशमें यह वायु दो पदार्थोंके मिश्रित रूपमें पायी जाती है। ये अलग अलग कार्बन और ओषजन हैं। जब पौधा इसे ग्रहण करता है तो वह बँटकर इन दो पदार्थोंमें अलग हो जाती है। पौधा कार्बनको अपने काममें लाता है और ओषजनको आवश्यकता-से अधिक होने पर त्याग कर देता है।

कार्बन द्वयोषिदको पौधा प्रकाशमें दिनके समय अपने हरे अङ्गोंसे ग्रहण कर सकता है। यह वायु मनुष्य और अन्य पशुप्राणियोंके साँस लेने, अग्नि जलाने और पदार्थोंके सड़नेसे हवामें मिलती रहती है। यह मनुष्यों और पशुओंके लिए हानिकारक है, पर पौधोंकी बाढ़के लिए अत्यन्त उपयोगी है।

फूल

फूलोंसे ही दाना पैदा होता है। अच्छा और अधिक दाना होनेके लिए फूल भी उत्तम और निर्दोष होना चाहिये।

फूलके चार अङ्ग होते हैं। इन्हें पुष्प-पत्र (भीतरी पंखुड़ियाँ), वहिर्दल (पंखुड़ियाँ), पुष्पलिंग और पुष्पयोनि कहते हैं। चारों अंग एक डण्ठलपर घेरेके आकारमें क्रमशः एकके ऊपर एक लगे होते हैं। बाहरकी ओर पहले बहिर्दलकी कटोरी होती है। इसके भीतर पंखुड़ियोंका घेरा होता है। इसके भीतर पुष्पलिङ्ग और उसके भीतर पुष्पयोनि होती है। उदाहरणके लिए सरसोंका फूल ले लीजिये। साधारण सरसोंका फूल पीला होता है। यह पीला अंश, जो तुरन्त ही दृष्टिगोचर होता है, एक कटोरीपर लगा और बहुत मुलायम पत्तियोंसे बना होता है जिन्हें पंखुड़ियाँ कहते हैं। इसके बाहर एक कटोरी होती है जिसकी पत्तियाँ पतली और पहली चार पत्तियोंसे कुछ कड़ी होती हैं। सबसे बाहरकी कटोरीकी पत्तियोंको वहिर्दल कहते हैं।

पंखुड़ियोंकी भीतरी कटोरीको पुष्पयोनि कहते हैं। इस कटोरीपर छः बहुत ही सूक्ष्म मुलायम डण्ठल होते हैं। इनपर परागकेसरकी थैलियाँ लगी होती हैं। सरसोंमें ऐसी छः थैलियाँ होती हैं जो छः डण्ठलोंपर लगी रहती हैं। इन

थैलियोंको रजोग्रन्थि कहते हैं। परागकेसर बारीक आटेके समान पीली वस्तु है। इन डण्ठलोंको–थैलियों सहित–पुष्पलिंग कहते हैं।

परागकेसरको छानबीन यदि खुर्दबीनसे की जाय तो कण गोलाकार दिखाई पड़ते हैं। परागकेसरका अधिक होना अति आवश्यक है, जिसमें वह हवामें उड़कर तथा मधुमक्खियों द्वारा गर्भतक पहुँच सके और उसके संयोगसे दाना बने। यही परागकेसर फूलका रजःकण है।

फूलका चौथा अङ्ग गर्भ है। यह चौथी कटोरी तीसरी कटोरीके भीतर होती है। इसे पुष्पयोनि कहते हैं। यही बढ़ने पर फली, फल तथा बीज बनती और बड़ी हो जाती है।

बीज

यदि हम किसी फलके दानेको लें तो हमको ज्ञात होगा कि उसपर छिलका चढ़ा है। यह कई तहोंका होता है। छिलकेका काम बचाव करना होता है। बीजके दो हिस्से होते हैं—एक सञ्चित भोज्य-पदार्थ, जो भावी पौधेके काममें आता है और दूसरा अंकुर, जो बीजका जीवित भाग है और जिसमेंसे जड़ और पेड़ी पैदा होती है। गेहूँ, मक्का आदिके सञ्चित पदार्थको हम आटेके काममें लाते हैं। इसे भोज्य पदार्थ कहते हैं। अङ्कुर-भागको गर्भाङ्कुर कहते हैं। गर्भाङ्कुरके दो भाग हैं—पेड़ी और भावी मूल।

बीजसे नये पौधेका जमना

पूरे तौरसे तैयार होगये गर्भको बीज कहते हैं। वास्तवमें बीज एक छोटा पौधा है जो वढ़कर दूसरी सूरतका बन

जाता है। बीजके जमनेके लिए (१) हवा, (२) गर्मी, और (३) नमीकी आवश्यकता पड़ती है। इन पदार्थोंके एकत्र होने पर अच्छे बीजका जमना सम्भव है। जब बीज पृथिवीमें तथा और किसी स्थानपर, जह गर्मी, हवा और नमी है, रख दिया जाता है तो पहले बीज फूलता है और उसमेंसे जड़की चोंच बीजके ऊपरके छिलकेको तोड़कर बाहर निकल आती है और पृथिवीकी ओर चलकर भीतर धँस जाती है। पेड़ीवाला अंकुर धीरे धीरे बढ़कर हवामें ऊपर उठता है और उसीसे पत्ती और पेड़ी बनती है। प्रकृति अपने नियमके अनुसार भोजनका सामान इकट्ठा करके उसके भोगनेवालेको पैदा करती है। जड़ पृथिवीसे पौधेके लिए भोजन प्राप्त करती है और पौधेके अंगोंतक पहुँचाकर उसे बढ़नेका अवसर देती है। पौधा जबतक बहुत छोटा रहता है तबतक उसकी जड़ इस योग्य नहीं होती कि पृथिवीसे भोजन प्राप्त कर सके। जैसे मनुष्यों तथा अन्य प्राणियोंको प्रकृतिने दूध दिया है उसी रीतिसे भोज्य पदार्थ पौधेके लिए बीजमें जमा रहता है। यह भोज्य पदार्थ बीजमें कलल (काटलीडान) के भीतर तथा बाहर रहता है। इस कारण दो प्रकारके बीज होते हैं, जिन्हें क्रमशः अन्तर्वीर्य (अलब्यूमीनस) और बहिर्वीर्य (एकसलब्यूमीनस) कहते हैं। इस कलल बीजसे पत्तियाँ निकलती हैं जो आरंभमें पौधेके जमनेके समय किसीमें जड़के पास जमीनमें ही रह जाती हैं—जैसे मक्काके बीजमें—और किसीमें पृथिवीके ऊपर पौधेकी पेड़ीके साथ साथ ऊपर चली आती हैं।

जड़ धीरे धीरे पृथिवीमें बढ़ती जाती है और स्वयं पृथिवीसे भोजन प्राप्त कर लेती है। जड़में अनेक शाखाएँ निकलती हैं

और वे अपना काम गुप्त रीतिसे करती हुई पौधेका पालन-पोषण करती हैं। पृथिवीके ऊपर पेड़ी बढ़ती है और उसमेंसे शाखाएँ, पत्तियाँ तथा फूल-फल निकलते हैं।

बीजमें पौधेका खाद्य पदार्थ

हम कह आये हैं कि बीजमें भोज्य पदार्थ जमा रहता है। प्रायः यह पदार्थ स्टार्च, इन्यूलीन तेल, शकर इत्यादिकी हालतमें सञ्चित रहता है। पौधेके कामके लिए इसका घुल जाना आवश्यक है। यह पदार्थ हवा, पानी तथा गर्मीसे घुलने योग्य अथवा शकरके रूपमें हो जाता है और इस तरह पौधा उसका रस चूस लेता है। पानीमें घुलानेकी इतनी शक्ति है कि प्रायः शुद्ध जलका मिलना असम्भव होता है। शुद्ध जलके लिए पानीको भपकेसे उतारते हैं जिसे उतारा हुआ भपकेका पानी (डिस्टिल्ड वाटर) कहते हैं। बरसातके पानीमें अनेक प्रकारकी वस्तुएँ घुली रहती हैं। मामूली कुओंके जलमें तो अनेक पदार्थ—गन्धक, सोडा, खड़िया, मैगनीशिया, इत्यादि—घुले रहते हैं।

यदि एक ग्लास पानीमें नमकका एक टुकड़ा डाल दें तो वह थोड़ी देरमें घुल जायगा और दिखाई नहीं देगा—जल निर्मल ही बना रहेगा। इसी प्रकार पानीमें फिटकिरी, शुद्ध शकर इत्यादि पदार्थ घुलकर आँखोंसे ओझल हो जाते हैं। यदि हम पानीको चखकर देखें तो उनका स्वाद आता है और उनकी सत्ता तुरन्त ज्ञात हो जाती है। इसी प्रकार पौधेके भोजनके जितने पदार्थ हैं वे सब घुल जाते हैं और तभी पौधेके भोजनके काममें आनेके लायक होते हैं।

पौधेकी भीतरी बनावट

जड़, पेड़ी, पत्ते, फूल इत्यादि सभी नाना प्रकारके छोटे छोटे खानों (सेलों) से बने हुए हैं जिन्हें कोष्ठ कहते हैं। ये कोष्ठ मक्खीके छत्तेके समान होते हैं और उनका एक दूसरेसे मिलाव भी उसी प्रकारका होता है। इसीसे इनका नाम कोष्ठ पड़ा जिसका अर्थ छोटा खाना है।

पौधेकी भीतरी बनावट खुर्दबीनसे देखी जा सकती है। साधारण मनुष्य भी थोड़े-से परिश्रमसे इसे समझ सकता है। कृषि महाविद्यालयोंमें बहुत-सी ऐसी खुर्दबीनें और साथ ही पौधेके भिन्न भिन्न अङ्गोंके टुकड़े भी रखे रहते हैं। उन्हें देखकर आपको मालूम हो जायगा कि पौधेकी जड़, पत्ती और फूल-फल इत्यादिकी बनावट कैसी है और उनमें परस्पर क्या भिन्नता है।

किसी पौधेकी जड़के आसपासकी मिट्टीको खोदकर सावधानीसे जड़को निकालकर पानीसे भरे बर्तनमें रख दीजिये और धीरे धीरे उसकी पेड़ीको हिलाकर सब मिट्टी साफ कर डालिये। आपको सफेद तथा भूरे रङ्गकी स्वच्छ जड़ देख पड़ेगी। इस जड़के अन्तमें बहुत छोटे बालके समान पतली जड़ोंकी अगणित शाखाएँ होंगी। उनको खुर्दबीनमें देखनेसे मालूम होगा कि वे खाली नलीके समान हैं और उनके मुँहपर बहुत ही बारीक झिल्ली है। इन्हींसे पौधा अपना पानीमें घुला भोजन प्राप्त करता है और उसको पचाता है। इन बारीक नलियोंमें रस भरा होता है। कुछ नलियाँ खाली भी होती हैं। नीचे लिखी रीतिसे पानी शनैः शनैः एकसे दूसरी कोठरीमें होता हुआ सैकड़ों फुट ऊँचाईपर पहुँच

जाता है और इस प्रकार पत्तियों और भिन्न भिन्न अङ्गोंको भोजन पहुँचाता है।

खराब किस्मकी जमीनमें उगनेवाले पौधोंकी जड़ोंमें तन्तु-जाल (रूट-हेयर) अधिक होते हैं, क्योंकि वहाँ पौधोंको काफी भोजन प्राप्त करनेमें कठिनाई होती है। इन नलिकाओंमें छेद नहीं होता और मुँहपर पतली झिल्ली होती है। इनमेंसे पानी घुले हुए भोज्य पदार्थों सहित ऊपर चढ़ता है।

इसको उदाहरणसे प्रत्यक्ष देखनेके लिए इन वस्तुओंकी आवश्यकता है—एक कटोरा, एक शीशेकी नली जिसके मुँहपर चिलमके आकारकी कटोरी हो, एक रबरकी झिल्ली, थोड़ा-सा पानी, नमक और ज़रा-सा कत्था।

विधि—कटोरेमें स्वच्छ जल भर दीजिये। एक दूसरे कटोरेमें थोड़ा-सा पानी डालकर उसमें नमक और कत्था आदि घोल दीजिये। कत्था डालनेसे अभिप्राय यह है कि पानीमें रङ्ग आ जाय और जिस रीतिका हम वर्णन कर रहे हैं, उसे समझनेमें आसानी हो। ज्यादा नमक और कत्था डालनेकी आवश्यकता नहीं। इस घुले हुए पदार्थको नलीके मुखपर चिलमके आकारकी कटोरीमें डाल दीजिये और झिल्ली मुँह-पर लगाकर डोरेसे कसकर बाँध दीजिये। नलीके दूसरे सिरेसे कुछ घोल गिराकर उसमें डेढ़-दो इञ्च जगह खाली कर लीजिये। पतली नलीमें जहाँ तक इस घोलका चढ़ाव है स्याहीसे या डोरा बाँध कर निशान कर दीजिये। साव-धानीसे इस नलीको हाथसे ऊपर करके देखिये कि झिल्लीसे किसी प्रकार पानी बाहर तो नहीं निकल रहा है।

नलिकाको अब उस कटोरेमें, जिसमें स्वच्छ पानी है, इस प्रकार डाल दीजिये कि उसका मुँह पानीमें थोड़ा डूबा रहे।

नलिकाको ऊपरसे पकड़े रहना चाहिये। घोल और स्वच्छ पानीके बीचमें पतली झिल्ली है जिसमेंसे हम देख चुके हैं कि पानी नहीं छन सकता; परन्तु थोड़ी ही देरमें आप देखेंगे कि कटोरेके स्वच्छ जलमें कत्थेका रङ्ग उतर रहा है तथा पानीमें नमकका भी अंश आ रहा है और नलिकाके भीतर धीरे धीरे कटोरेका स्वच्छ पानी झिल्ली द्वारा भीतर जा रहा है। पानीके भीतर चढ़नेसे पानी निशानके ऊपर चढ़ जायेगा। इस रीतिको कैशिकाकर्षण (ओस्मैटिक प्रॉसेस अथवा ओस्मैसिस) कहते हैं। पानी और घोल एक दूसरेमें व्याप्त हो जाते हैं। यही क्रिया पौधेके भोजन खींचनेके समय होती है। यहाँ हम देखते हैं कि तरल पदार्थ भिन्न भिन्न घनता (डेंसिटी) के हैं। इसी प्रकार जड़के भीतरके रसमें एक खट्टा पदार्थ घुला हुआ है और बाहरके जलमें पौधेके भोजनके पदार्थ घुले रहते हैं। उपर्युक्त रीतिसे पानीमें घुला हुआ भोज्य पदार्थ जड़ोंके कोष्ठोंकी झिल्लीमें एक-एक कर पार करता हुआ शनैः शनैः सैकड़ों फुट ऊपर चढ़नेमें समर्थ होता है।

इस क्रियाको समझ लेनेसे यह बात अच्छी तरह समझमें आ जायगी कि एक कोष्ठसे दूसरे कोष्ठ तक भोजन कैसे जाता है। घुले हुए पदार्थ जड़से लेकर पत्तियों तकमें जाते हैं और रासायनिक क्रिया द्वारा अनेक प्रकारके पदार्थ बन जाते हैं जिनसे पौधेके सब अङ्ग बनते हैं और पौधा शनैः शनैः बढ़ता तथा मोटा होता जाता है।

पौधा किन किन पदार्थोंसे बना है ?

यह विषय रसायन-शास्त्रका है। इस वर्णनमें अनेक अपरिचित शब्दोंका प्रयोग करना पड़ेगा, इससे हम बहुत संक्षेपमें

वर्णन करके पौधोंके भोजन सम्बन्धी विषयको समाप्त करनेका प्रयत्न करेंगे।

पौधा जब हरा रहता है उस समय उसमें विशेष अंश पानीका रहता है। साधारण घासमें लगभग ७५ फी सदी पानी रहता है। इसकी मात्रा ९० फी सदी या इससे भी अधिक तक हो जाती है। मूली, गाजर, शलगम, गोभी, खीरा, ककड़ी, तरबूज आदिमें ९० फी सदीके लगभग पानी ही पानी रहता है। इसीसे इनकी खेतीमें अधिक पानीकी आवश्यकता पड़ती है।

पानीके अलावा पौधेमें सेन्द्रिय और निरिन्द्रिय दो प्रकारके पदार्थ पाये जाते हैं। इन्हींसे मिलकर पौधा बना है।

सेन्द्रिय पदार्थ

सेन्द्रिय पदार्थोंमें निशास्ता, खाँड़, तेल इत्यादि पदार्थ हैं जिनका कुछ वर्णन हम ऊपर कर आये हैं। ये पदार्थ कार्बन, उद्रजन और ओषजनकी रासायनिक क्रियासे बनते हैं। पौधेमें इनके अतिरिक्त जीवनद्रव्य (प्रोटोप्लाज्म) और हरित द्रव्य (क्लोरोफिल) दो बड़े आवश्यक पदार्थ हैं।

जीवनद्रव्य या प्रोटोप्लाज्म—एक लिबलिबी वस्तु है जो रसायनके द्वारा मरी हालतमें विभाजित की जाती है। इसमें आधुनिक विज्ञानके मतके अनुसार जीवनका मुख्य तत्त्व वर्तमान है। पौधे तथा अन्य जीवधारियोंमें इसीके आधारपर सब काम होते हैं।

हरितद्रव्य या क्लोरोफिल—यह पौधेमें एक हरे रङ्गका पदार्थ है जिससे पौधेका रङ्ग हरा देख पड़ता है। इसके बननेके लिए सूर्यकी रोशनीका होना अति आवश्यक है।

यदि रोशनी न हो तो यह पीला तथा सफेद हो जाता है। उदाहरणके लिए आलू जब जमीनके ऊपर चले आते हैं तथा उनके ऊपरकी मिट्टी हट जाती है उस समय हरे हो जाते हैं, नहीं तो साधारण आलू सफेद रङ्गके होते हैं।

निरिन्द्रिय तत्त्व

निरिन्द्रिय तत्त्व या इनार्गेनिक कम्पाउण्ड—जब पौधा सूख जाता है और जलाया जाता है तो उसका पानी सूखकर हवामें उड़ जाता है और दूसरे पदार्थ कार्बन द्व्योषिद, कार्बन और आक्सीजन अमोनिया गैस (नाइट्रोजन और हाइड्रोजन) बनकर हवामें उड़ जाते हैं। परन्तु कुछ ऐसे पदार्थ, जो जलते नहीं, राखकी सूरतमें रह जाते हैं। ये सब खनिज पदार्थ होते हैं जिन्हें पौधेने अपनी जड़ों द्वारा पृथिवीसे प्राप्त किया। रासायनिक परीक्षासे इसमें ये पदार्थ पाये जाते हैं—पोटाश, सोडा, मैगनीशिया, चूना, लोहा, ओषजन (स्फुरकाम्ल), गन्धकाम्ल, बालू और हरित (क्लोरीन)। अन्तके चार पदार्थ प्रायः स्फुरित, गन्धित, सीलीकित (मिट्टी) और हरित (लवण) की हालतमें मिलते हैं।

पौधेका भोजन

पौधेके लिए भी जल उतना ही आवश्यक है जितना मनुष्योंके लिए। जलकी आवश्यकताका विशेष वर्णन ऊपर हो चुका है। पानीके द्वारा ही उद्रजन और ओषजन पौधोंमें प्रवेश करते हैं। पानीसे ही घुलकर पौधेके भोज्य पदार्थ उसको प्राप्त होते हैं। पानीके ही ज़रिये पौधा भुक्त पदार्थको पचाकर एक अङ्गसे दूसरे अङ्गमें पहुँचाता है।

उपर्युक्त वर्णनसे यह स्पष्ट हो गया होगा कि पौधेके मुख्य तत्त्व क्या हैं और उसकी बढ़तीके लिए किन किन पदार्थोंकी आवश्यकता पड़ती है। इनकी आवश्यकता उसी समयसे प्रारम्भ हो जाती है जब पौधा बीजमें जमा किया हुआ भोज्य पदार्थ खा चुकने पर धरती, हवा और पानीसे भोजन प्राप्त करने लगता है। पौधेको (क) ओषजन, उद्रजन, कार्वन, नत्रजन एवं (ख) पोटाश, मैगनीशिया, चूना, लोहा, स्फुरकाम्ल, गन्धकाम्ल, सीलीका, सोडा, क्लोरीन और कुछ आइओडीन-की आवश्यकता पड़ती है। इनमेंसे पहिले छः अनिवार्य रूपसे आवश्यक हैं क्योंकि पौधा बिना इनके उग नहीं सकता। बाकीके मौजूद रहनेसे पौधेको फायदा पहुँचता है।

पौधेके बढ़नेके लिए भूमिका होना आवश्यक नहीं है। बहुत-से वनस्पतिशास्त्रके वेत्ताओंने परीक्षा करके देखा है कि पौधा बिना भूमिके भी उग सकता है, बढ़ सकता है और फूल-फल भी सकता है। परन्तु कृषि-कार्यमें बिना भूमिके गिन्तीमें इतने ज्यादा पौधोंको कृत्रिम रूपसे भोजन पहुँचाना एक असम्भव बात है। भूमिसे भोज्य पदार्थ बड़ी सुगमतासे पौधोंको मिलता है और वे बढ़ते और फूलते-फलते हैं। बिना भूमिके पौधोंके लिए भोजन एकत्र करने और देख-भाल करनेमें बहुत व्यय और मेहनत पड़ेगी। इसके लिए निम्नलिखित वस्तुओं और खास प्रकारकी परि-स्थितिकी आवश्यकता होगी—

स्वच्छ जल	१$\frac{3}{4}$ बोतल (पाइण्ट)
पोटैशियम नाइट्रेट	१ ग्राम
नमक	$\frac{1}{2}$,,
खरका गन्धित (कैलशियम सलफेट)	$\frac{1}{2}$,,

मैगनीशियमका गन्धित (सलफेट) $\frac{1}{2}$ ग्राम
हड्डीका चूर्ण (कैलशियम फासफेट) $\frac{1}{2}$,,

इन चीजोंको यदि पाँच छः बोतलोंमें विभिन्न मात्रामें रखकर हवा-गर्मीका ख्याल करके ऐसे स्थानपर रखा जाय जहाँ उगते हुए छोटे पौधेको ये पदार्थ मिल सकें तो ज्ञात होगा कि पौधा भली भाँति उक्त घोलमें बढ़ सकता है। पाँच छः बोतलोंमें पौधे उगानेसे यह ज्ञात होगा कि पूरे पदार्थोंवाले रसमें पौधा अच्छी तरह बढ़ता है, और अपूर्ण पदार्थोंवालेमें रोगी पड़ जाता है और बाढ़ भी धीमी हो जाती है।

अब हमें यह देखना है कि पौधा प्राकृतिक दशाओंमें भोजन कहाँसे प्राप्त करता है। इसके लिए (१) हवा, (२) पानी, और (३) भूमि मुख्य स्थान हैं।

(१) हवासे प्राप्त पौधेका भोजन

हवामें दो मुख्य गैसें (वायु) हैं जिन्हें नत्रजन (नाइट्रोजन) और ओषजन (आक्सीजन) कहते हैं। १०० घन पदार्थमें ७९ घन फल नत्रजन और २१ घन फल ओषजन और कई अन्य दूसरे अंश हैं जो परिमाणमें बहुत कम हैं। उनके उल्लेखकी विशेष आवश्यकता नहीं। कार्बन द्वयोषिद (कारबोनिक एसिड गैस) वायुमण्डलमें १०,००० घन इञ्चोंमेंसे केवल तीन घन इञ्च है। यह कार्बन और ओषजनसे मिलकर बनी है। इसके सिवा और दो पदार्थ अयोनिया और नत्रिकाम्ल (शोरेका तेजाब जो नत्रजन और उद्रजनसे बनता है) भी वायुमण्डलमें पाये जाते हैं।

परीक्षा द्वारा मालूम हो गया है कि हवामें जो नत्रजन है उसका उपयोग पौधे नहीं करते। केवल कलीदार पौधोंकी

जड़ोंमें कुछ ऐसे जीव हैं जिनके द्वारा इसका उपयोग होकर पौधोंको फायदा पहुँच सकता है अन्यथा हवाका नत्रजन पौधोंके बहुत कम काममें आता है।

कार्बोनिक एसिड गैस—वायुमण्डलमें कार्बोनिकाम्ल गैस पौधेके लिए एक मुख्य उपयोगी वायु है। पौधेका बहुत-सा भोजन इस गैससे प्राप्त होता है। कार्बोनिकाम्ल गैस ओषजन और नत्रजनके समान एक पदार्थ नहीं है, यह दो तत्वों (एलिमेण्ट्स) से मिलकर बनी है, जिन्हें ओषजन और कार्बन कहते हैं। कार्बन कोयलेको कहते हैं।

मोटे तौरपर यह समझ लेना चाहिये कि कोयलेके बहुत छोटे छोटे अंश हवामें फैले हुए हैं, जो दिखाई नहीं देते। कार्बोनिकाम्ल गैस पौधेके लिए बहुत उपयोगी है। वह उसको चूसता है। परन्तु मनुष्यके लिए यह गैस घातक है। रातको इसी कारण पेड़के नीचे सोना मना है। पौधेमें जितना अंश कार्बनका है वह विशेषतः हवासे प्राप्त होता है। सूर्यकी रोशनीसे और उपर्युक्त क्लोरोफिल द्वारा कारबोनिकाम्ल गैस दो भागोंमें विभाजित हो जाती है—कार्बन और आक्सीजन अलग अलग हो जाते हैं। कार्बोनिकाम्ल गैस पौधोंके भीतर विशेष कर पत्तियों द्वारा प्रवेश करती है। पत्तियोंमें छोटे छोटे बहुतसे छेद होते हैं जो खुर्दबीन द्वारा स्पष्ट दिखाई पड़ते हैं। कार्बोनिकाम्ल गैस इन्हीं छेदोंके द्वारा भीतर प्रवेश कर जाती है और क्लोरोफिल उसको दो भागोंमें विभक्त कर देता है। कार्बन तो पौधोंके भोजनके काममें आ जाता है—उससे सेल्यूलोज, स्टार्च और लकड़ीका अंश बनता है; और ओषजनको पौधे साँस छोड़नेके समय बाहर निकाल देते हैं।

अमोनिया—यह गैस भी दो गैसोंसे मिलकर बनी है और दुर्गन्धमय जगहोंकी हवामें विशेषतः पायी जाती है। सड़ते समय जो दुर्गन्ध खादके घूरों इत्यादि स्थानोंसे निकलती है वह प्रायः अमोनिया होती है। ओषजन और अमोनियाको पौधा अपनी आवश्यकताके अनुसार हवासे प्राप्त करता है।

(२) पौधेका जल द्वारा प्राप्त भोजन

रासायनिक परीक्षा द्वारा सिद्ध हो चुका है कि जल भी दो गैसोंसे मिलकर बना है। ये दोनों गैसें उद्रजन (हाइड्रोजन) और ओषजन हैं। दो परमाणु उद्रजन और एक परमाणु ओषजन (H_2O_1) के मिलनेसे शुद्ध जल बनता है। इस प्रकार तैयार किया हुआ जल सबसे शुद्ध होता है। जलसे पौधा बहुत कम भोजन प्राप्त करता है; परन्तु जलमें ही घुला हुआ भोजन पौधा प्राप्त कर सकता है। इसकी दोनों गैसोंसे पौधा स्टार्च, खाँड़ (सुगर) इत्यादि पदार्थ बनाता है।

(३) पौधेका पृथिवीसे प्राप्त भोजन

पौधा ओषजन, उद्रजन और कारबोनिकाम्ल गैस तथा कुछ नत्रजन हवा और पानीमेंसे प्राप्त करता है; परन्तु बाकी अंश—चूना, पोटाश, लोहा (सलफेट), गन्धित, स्फुरित (फास्फेट) इत्यादि पदार्थ—पृथ्वीसे ही लेता है।

पत्तीदार पौधे हवासे नत्रजन कैसे लेते हैं

कृषि-विद्यामें रसायनशास्त्र द्वारा बड़ी उन्नति हुई है। इसीसे पौधेके मुख्य भोजन नत्रजनका पता लगाया गया है। रसायनशास्त्रके अनुसार खाद देने तथा उसे अच्छी रीतिसे

रखने और विधिपूर्वक प्रयोग करनेसे बड़ा लाभ हुआ है। पैदावार भी अधिक होनेकी आशा होती है और खर्च भी साधारण अवस्थाकी अपेक्षा कम लगता है।

यदि काश्तकारको ऐसी कोई रीति मालूम हो जाय, जिससे बिजलीकी सहायतासे हवामेंसे नत्रजन लेकर तुरन्त पौधेके काममें ला सके तो पौधे हृष्ट-पुष्ट हों और मनुष्योंके लिए भोजन और पशुओंके लिए चारा भी बहुत अधिक प्राप्त हो जाय। परन्तु यह काम इस समय अपने वशका नहीं है। अतः पौधोंको रासायनिक खनिज पदार्थपर निर्भर होना ही पड़ता है, क्योंकि विना इसके पौधा जीता नहीं रह सकता। परन्तु फलीदार पौधोंकी डालियोंमें ऐसी प्राकृतिक शक्ति वर्तमान है, जिससे नत्रजन हवासे ही वे ले सकते हैं।

यदि हम किसी दाल—जैसे चना—के बिरवेको आसानीसे पृथिवीसे उखाड़ लें और उसकी जड़को पानीमें धो डालें तो उसकी जड़में थोड़ी थोड़ी दूरपर बहुतसे छोटे छोटे दाने या घुंडियाँ दिखाई पड़ेंगी। घुंडियोंके जोरसे पौधा हवासे नत्रजन खींचता है। इन घुण्डियोंमें बहुत छोटे छोटे जीव रहते हैं, जो पौधोंकी जड़ोंपर लगे रहते हैं। वे अपना भोजन उसीसे चूसते हैं और उसके बदले हवासे नाइट्रोजन (नत्रजन) लेकर पौधेको दिया करते हैं जिसे पौधा अपना भोजन बना लिया करता है।

* * * * *

खेतोंका श्रेणिविभाग

खाद देनेके विचारसे तीन प्रकारके खेत कहे जा सकते हैं। कृषक श्रेणीके अनुसार अधिक वा कम खाद देता है।

१—गोयण्ड—आबादीके समीपवाले खेतोंको गोयण्ड कहते हैं; इनमें किसानको प्रतिवर्ष खाद देनी पड़ती है। प्रायः हर फसलमें और जब कभी सम्भव होता है वह इन खेतोंमें खाद देता ही है और उनसे अच्छी फसलें पैदा करता है। गोयण्डको कहीं कहीं वाड़ा अथवा गोहानके नामसे भी पुकारते हैं।

२—मंझा—वे खेत हैं जिनमें काश्तकार कभी कभी खाद देता है। ये खेत आवादीसे कुछ दूर होते हैं।

३—पालो—आबादीसे ज्यादा दूरवाले खेतोंको पालो कहते हैं जिनमें काश्तकार कम खाद देता है। ये कई प्रकारके होते हैं—प्रथम नम्बरके पालो, दूसरे नम्बरके पालो और तीसरे नम्बरके पालो। इनमें किसान खाद अपनी शक्तिके अनुसार—प्रायः बहुत कम—देता है।

—

चौथा अध्याय

खादोंके भेद

पाँस या खादको हम मुख्य दो भागोंमें बाँटते हैं—(१) साधारण पाँस और (२) विशेष पाँस। साधारण पाँसमें, जो आम तौरपर पौधोंके लिए उपयोगी है, निम्नलिखित पाँसोंकी गणना है—

१—गोबर आदिकी पाँस,
२—कूड़ा-करकट इत्यादिकी पाँस,
३—भेड़-बकरीकी लेंड़ीकी पाँस,
४—घोड़ेकी लीदकी पाँस,
५—विष्टाकी पाँस,
६—मनुष्यकी विष्टाकी पाँस,
७—स्यूपज अर्थात् मनुष्यकी विष्टाकी विशेष पाँस,
८—हरियालीकी पाँस,
९—मछलीकी पाँस,
१०—अण्डीकी खलीकी पाँस,
१०—महुएकी खलीकी पाँस,
१२—नीमकी खलीकी पाँस,
१३—अलसी, सरसों, बनौर, तिल आदि खिलानेके योग्य खलीकी पाँस, और
१४—हड्डीकी पाँस,

पौधेके किसी विशेष भोजनके अंशको पूरा करनेके लिए विशेष पाँसकी आवश्यकता होती है। जैसे किसी धरतीमें

स्फुरितों (फासफेट)की कमी हो तो उसमें ऐसी खाद दी जानी चाहिये जिसमें स्फुरित पदार्थका अंश अधिक हो और वह भूमिको स्फुरित पदार्थ पहुँचा सके। इसके लिए सुपर फासफेट तथा हड्डीका प्रयोग किया जाता है, क्योंकि इनमें फासफेट बहुत अधिक होता है।

विशेष पाँसमें अधिकतर खनिज पाँसें शामिल हैं, जो या तो प्राकृतिक दशामें मिलती हैं या उन सबको साफ करके तथा और किसी वस्तुके मेलसे बनायी जाती हैं।

खनिज पाँसोंको चमकीले इश्तहार देखकर बिना समझे मोल लेना ठीक नहीं। इनके गुण प्रायः नामके अनुसार नहीं होते। कई कारखाने और साधारण हैसियतके लोग कारखानोंके कूड़े-करकट तथा निकम्मी चीजोंके मेलसे गन्दी चीजें बना लेते हैं और उन्हें खादके नामसे बेचकर दाम कमाते हैं। अच्छी खादमें अधिक व्यय होता है। साधारण अवस्थामें अधिक खर्च करना उचित नहीं। साधारण खादोंको उचित रीतिसे रखना, उनका प्रबन्ध करना, उनके निमित्त व्यय करना अन्य स्थानमें धन फेंकनेसे अधिक लाभदायक है। विशेष पाँसोंके कुछ नाम निम्नलिखित हैं—

१—शोरा (नाइटर, साल्ट पीटर)*,

---

* नाइटर शोरा पोटाशका नत्रित होता है। यह एक प्रकारका खार है जो खारी मिट्टीमेंसे निकलता है। बिहार प्रान्तके गया, सारन, चम्पारन आदि जिलोंमें यह विशेष रूपसे तैयार किया जाता है। संयुक्तप्रान्तमें कानपुर, इलाहाबाद, गाजीपुर और बनारसमें भी शोरा बनता है। पंजाब, मध्य-भारत आदि प्रान्तोंमें भी इसके बहुतसे गोदाम हैं। अब यह ज्यादातर चिल्ली देशकी मिट्टीसे बनाया जाता है। वह मिट्टी रचनामें 'सोडेका नत्रित' होती है। चिल्ली देशके शोरेको ही क्यूबिक नाइटर या सोडेका नाइट्रेट कहते हैं।

२—अमोनियम गन्धित (Ammonium sulphate),
३—पोटैशियम गन्धित (Potassium sulphate),
४—केनाइट (Kainite),
५—अधिस्फुरित खनिज (मिनरल सुपर फासफेट),
६—कोलन्तर (जिप्सम),
७—नाइट्रोलिम,
८—चूना (Lime), और
९—हड्डीसे बनी हुई खादें।

इनमें प्रायः पचास फी सदीसे अधिक खनिज पदार्थ रहते हैं और खास खादोंकी तरह प्रयोगमें लायी जाती हैं।

पाँचवाँ अध्याय

गोबरकी खाद

विशेष करके गोबर, बिचाली, झाड़न-बुहारन, कूड़ा-करकट, राख, पत्ते, पशुओंका मूत्र, खराब चारा इत्यादि वस्तुओंको काश्तकार जमा करके सड़ाते हैं और टोकरियों आदि द्वारा उनको खादको अपने अच्छे अच्छे खेतोंमें पहुँचाते हैं। हम इसे 'गोबरकी खाद'* के नामसे पुकारेंगे और जहाँ केवल पशुके मलसे अभिप्राय होगा वहाँ सिर्फ गोबर शब्दका प्रयोग करेंगे।

'गोबरकी खाद' आम तौरपर बहुत इस्तेमाल होती है। इसके मिलनेमें बड़ी सुगमता होती है, खर्च कम पड़ता है और सब जगह प्राप्य भी है क्योंकि भारतवर्षमें काश्तकार लोग गाय, बैल और भैंस ज्यादातर रखते हैं। यदि पाँसमें पौधेके भोजनके अंश अधिक हैं तो पाँस बहुत अच्छी होगी और यदि उनकी कमी है तो पाँस किसी कामकी नहीं। गोबरकी खादकी अच्छाई पशुओंके (१) भोजन, (२) अवस्था, और (३) खाद रखनेकी विधिपर निर्भर है।

(१) पशुओंका भोजन

जिन पशुओंको केवल लकड़ा, सूखी घास, पत्ती, जोन्हरौटा आदि पदार्थ खानेको दिये जाते हैं उनके गोबरमें पौधेके भोज्य

---

* इस खादको अंगरेजीमें फार्म यार्ड मेनिओर (F.Y.M.) कहते हैं।

पदार्थ बहुत कम होते हैं। बरसातमें केवल हरी घास चरनेवाले पशुओंका गोबर भी कमजोर होता है। जिन पशुओंको खली, कराई, भूसी इत्यादि चीजें खानेको मिलती हैं उनके गोबरमें पौधेका भोज्य पदार्थ बहुत होता है। ऐसे गोबरकी खाद अच्छी होती है। ऐसी खादोंसे खेतोंको बहुत लाभ होता है और फसल भी खूब बढ़िया होती है।

(२) पशुओंकी अवस्था

बाल्य तथा युवावस्थामें अन्य प्राणियोंके समान पशुओंकी देहकी भी वृद्धि होती है। इस समय जो भोजन उन्हें मिलता है उसका मुख्य अंश उनके शरीरकी वृद्धिमें खप जाता है। इसलिए उनके गोबरमें पुष्टिकारक पदार्थ बहुत कम रह जाते हैं। उन्हें जो भोजन मिलता है उसके सार अंशसे उनके शरीरकी हड्डियाँ, रक्त, मांस आदि बनते हैं। बुड्ढे पशुओंमें नयी हड्डी और मांस आदि बनानेके लिए कम भोजनकी आवश्यकता पड़ती है, इस कारण उनके गोबरकी खाद युवा पशुओंके गोबरकी खादकी अपेक्षा पौधोंके लिए अधिक लाभकारी है।

(३) गोबरकी खाद रखनेकी रीति

गोबर रखनेकी विधिके मुताबिक पाँसकी शक्ति बढ़ या घट जाती है। यदि पाँसकी भली-भाँति हिफाजत नहीं की जाती तो उसके बहुतसे लाभकारी अंश उड़कर तथा पानीमें घुलकर नष्ट हो जाते हैं जिससे न तो वे पौधेके कामके होते हैं और न काश्तकारको ही किसी प्रकारसे फायदा पहुँचनेकी सम्भावना रहती है। मुख्य अंशोंके उड़कर या बहकर नष्ट हो

जानेके बाद गोबरकी जो तलछट बच रहती है उसीको काश्तकार खेतोंमें खादकी जगह देता है। तलछट और गोबरकी खादमें बड़ा अन्तर है। तलछटमें पौधोंके भोजनके अंश नाम मात्रको ही पाये जाते हैं। यही कारण है कि बीघे पीछे दस गाड़ी खाद देने पर भी काश्तकारको विशेष लाभ नहीं होता। इस प्रकारकी खादमें दाम तो बहुत लगता है पर उसके मुकाबलेमें पैदावार बहुत कम होती है। पाँसको भलीभाँति रखनेकी रीति न जाननेके कारण ही काश्तकारको इतनी हानि उठानी पड़ती है। आमतौरसे खाद रखनेके निम्नलिखित दो तरीके काममें लाये जाते हैं।

१—काश्तकार प्रायः किसी ऊँचे स्थानपर अथवा मैदानमें खादका ढेर जमा कर देते हैं। इन ढेरोंपर धूप, वर्षा, आँधी आदिका विशेष प्रभाव हुआ करता है। हवा लगनेसे बहुतसे ऐन्द्रिक पदार्थ (आर्गेनिक मैटर) सड़-गल जाते हैं और पौधोंके काममें आनेके पूर्व ही खराब हो जाते हैं। बरसातमें पानीके सड़नेसे जितने घुलनेवाले पदार्थ होते हैं वे सब घुलकर पानीके साथ नदी-नालोंमें बह जाते हैं और व्यर्थ हो जाते हैं। पशुओंका मूत्र, जिसमें पौधोंके भोजनका एक मुख्य अंश—नत्रजन (नाइट्रोजन)—रहता है, खराब हो जाता है और पौधे तक नहीं पहुँच पाता।

यह तरीका अच्छा नहीं कहा जा सकता क्योंकि इसमें बहुत हानि होती है।

२—खाद रखनेके लिए कोई ऐसी जगह चुन ली जाती है जो ऊँचाईपर हो अथवा जहाँ पानी न भर सकता हो। वहाँपर एक गड्ढा खोदा जाता है और उसके ऊपर एक छप्पर डाल दिया जाता है। गड्ढा खोदनेके बाद उसके भीतरकी धरती खूब

पीटकर सख्त कर दी जाती है जिससे भूमि पानी तथा घुली खादको ज्यादा न सोख सके। गड्ढेकी लम्बाई और चौड़ाईमें ज्यादा फर्क नहीं होता। गोल गड्ढेमें कष्ट उठाना पड़ता है। बहुधा गड्ढेके भीतरकी धरती कूटने-पीटनेके बाद लीप-पोत दी जाती है।

यदि २५-३० पशुओंके गोबरकी पाँस जमा करनी हो तो २० फुट लम्बा, १५ फुट चौड़ा और ५ फुट गहरा गड्ढा खोदना चाहिये। गोबरकी खादके गड्ढेमें कूड़ा-करकट, फटा कम्बल, ऊन, बाल, हड्डी, हाथी-ऊँट इत्यादिकी लीद सड़ाकर खादके काममें ला सकते हैं।

घोड़ेकी लीद गरम होती है। इस कारण इसकी खाद सिंचाईवाले पौधोंको खूब सड़ाकर दी जाती है। साधारण अवस्थामें भी यह एक वर्षमें सड़ती है। यह दूसरी फसल बीत जाने पर काममें लायी जाती है। इसको गड्ढेमें रखकर खूब सड़ा लेना चाहिये।

सूअरकी विष्ठाकी खाद आलू आदि कन्दवाले पौधोंके लिए बहुत उपयोगी है। जहाँ यह अधिक प्राप्त होती है वहाँ खटिक लोग इसका प्रयोग करके बहुत लाभ उठाते हैं। अगर सूअरकी विष्ठा थोड़ी मात्रामें मिल जाय तो इसको गोबरकी खादके साथ गड्ढेमें डाल देना चाहिये। इस प्रकारकी खाद मिलावटी खादका काम देती है। यह खाद गोभीके लिए गरम होती है।

पक्षियोंकी बीटकी खाद भी गोबरके साथ मिलाकर गड्ढेमें रखनी चाहिये। जहाँ यह अधिक मात्रामें प्राप्त हो सके,—जैसे पहाड़ तथा समुद्र या तालके तटपर अथवा बसेरेवाले पेड़ोंके नीचे—वहाँ अलग गड्ढा खोदकर इसे सड़ाना चाहिये।

साग-भाजीकी फसलके लिए यह खाद बहुत अच्छी होती है। सुनते हैं कि अमरीका आदि देशोंमें बीटकी खादका बड़ा व्यापार है। इस खादको 'गुआनो' कहते हैं। चमगादड़, अबाबील, तलही चिड़िया, मुर्गी, बतख इत्यादि चिड़ियोंकी बीट भी बड़ी आसानीसे प्राप्त हो सकती है।

खादके गड्ढेमें सिवार तथा उसकी राख, बरसाती काई या उसकी राख, परासके फूल और उसके पत्तेकी राख इत्यादि भी छोड़कर मिलावटी खाद बनाते हैं। ऊखकी खोईकी राख भी खादके काममें आती है।

पशुओंका मूत्र एकत्र करनेका तरीका

काश्तकार अपने प्रयोजनके अनुसार अपने तरीकेसे मूत्र इकट्ठा करे और पाँसके गड्ढेमें जमा करे। विचार इस बातका रखना आवश्यक है कि हवा-पानीका प्रभाव पड़नेसे खादके अंशमें कमी न होने पावे। किसानको यह समझ रखना चाहिये कि गोबरकी अपेक्षा मूत्रमें पौधेके लिए अधिक उपयोगी पदार्थ शामिल हैं।

जहाँपर पशुओंके वास्ते पक्की पशुशालाएँ बनी हैं वहाँ उनके चारों तरफ नालियाँ होती हैं। मूत्र तथा पशुशालाका धोवन इत्यादि खादयुक्त तरल पदार्थ नालों द्वारा बहकर खाद जमा करनेके गड्ढेमें जाकर जमा होते हैं। जहाँ गड्ढा दूर है वहाँ पशुशालाके पास नालीसे मिलाकर एक गड्ढा खोदकर एक नाद रख देते हैं। इस नादमें पशुशालाकी तरल खाद इकट्ठी होती है और नाद भर जाने पर वह गड्ढेमें उडेल दी जाती है।

यदि पशुशाला पक्की नहीं है और तरल खाद बहकर किसी एक स्थानपर जमा नहीं हो सकती तो पशुशालामें

खराब कोयर, पत्ती, घास जिसमें उसके बीज न लगे हों (नहीं तो फसल उगने पर खेतमें निराई करानेका कष्ट बढ़ जायगा) बिचालीकी तरह फैला देनी चाहिये, जिससे सब मूत्र बिचालीमें जज्ब हो जाय और खादमें डाला जा सके।

यदि बिचालीके लिए पत्ते आदिका अभाव हो तो खेतकी मिट्टी अथवा बालू फैलानी चाहिये और जब यह मिट्टी या बालू मूत्रसे खूब तर हो जाय तो उसे खोदकर गड्ढेमें डाल देना चाहिये। बादको उसके स्थानपर दूसरी मिट्टी अथवा बालू डलवा देनी चाहिये। जब खादके गड्ढे खादसे भर जायँ तो उनपर एक बालिश्तके लगभग मोटी मिट्टी डालकर ढँक देना चाहिये।

इस प्रकार रखी हुई पाँस पाँच छः महीनेमें तैयार हो जाती है और खेतमें देने योग्य हो जाती है। खाद एकत्र करनेकी उपर्युक्त दूसरी रीति लाभदायक और पहली हानिकारक है। जहाँ पहली रीतिमें खेतोंमें घूर जमा करते हैं वहाँ यदि पूरा गहरा गड्ढा न खोद सकें तो थोड़ासा तो अवश्य ही खोदना चाहिये। इस गड्ढेमें खाद रखनेसे उसके अंश कुछ न कुछ अवश्य बच जाते हैं।

नयी और पुरानी पाँस

नयी पाँसमें पौधेका बहुत कम भोजन बना-बनाया मौजूद रहता है। पुरानी पाँसमें रासायनिक क्रियासे पौधेके वास्ते बहुतसा भोजन तैयार रहता है। परन्तु अधिक पुरानी पाँसमें भोजनके पदार्थ नष्ट हो जाते हैं। गोबर-जैसी चीजोंकी ताजा पाँस देनेसे दीमक लगनेका भय रहता है। यह उस समय देने योग्य होती है जब पाँच छः महीने खूब सड़ ले।

पशुके गोबरकी मात्रा

भैंस प्रतिदिन लगभग २५ सेर गोवर देती है। गाय अथवा वैल प्रति दिन लगभग २० सेर गोबर देता है। इस प्रकार एक जोड़ा भैंस लगभग ५०० मन पाँस साल भरमें देती है।

खाद देनेकी रीति, समय और मात्रा

खाद टोकरियोंमें अथवा गाड़ीसे ले जाकर खेतमें फैला दी जाती है। इसे सारे खेतमें सावधानीसे बराबर फैलाना चाहिये। टोकरियोंमें तथा गाड़ीसे ले जाकर खेतमें एक ही स्थानपर इसे जमा करना अच्छा नहीं होता। बहुत दिन खेतमें पड़ी रहने पर खाद खराब हो जाती है। खाद देनेके बाद खेतको शीघ्र ही जोत देना चाहिये।

खाद प्रायः उस समय दी जाती है जब खेत जोतकर तैयार हो जाते हैं और बोआईका समय आता है। यही इसके देनेका उचित समय है। इस अवस्थामें खेतोंमें खाद देनेसे पौधोंको बढ़िया तथा पुष्टिकारक भोजन एकत्र करनेका मौका रहता है और खाद धरतीमें अच्छी तरह मिल भी जाती है।

कुछ खादें फसलके बढ़ते समय, कोड़ाईके समय, खेतोंमें दी जाती हैं। कुछ पौधोंमें दाना लगनेके समय उनकी जड़ोंमें दी जाती हैं।

यह हमेशा ध्यानमें रखना चाहिये कि खादके अंश खराब न हों, वे खेतमें रहें और पौधोंको लाभ पहुँचावें। खादका बराबर फैलाना आवश्यक है, जिससे पौधोंकी बाढ़ बराबर हो और खेतके हर एक अंशको खाद मिल सके।

अच्छी तरह बनी हुई खाद उचित मात्रामें देना काफी है। साधारण कृषक खराब रीतिसे रखी हुई खाद अधिक देते हैं। मात्रासे कम या अधिक खाद देनेसे खाद्य अंशकी कमी होगी या बचा हुआ अंश अगली फसलके काममें आ सकेगा। अच्छा तो यही होता है कि उचित मात्रामें खाद दी जाय और बची हुई खाद आगामी फसल बोते समय दी जाय।

पशुओंके गोबर और मूत्रका रासायनिक विश्लेषण

क्रमांक	खादका नाम	पानी	आर्गैनिक पदार्थ	खनिज पदार्थ	नाइट्रोजन
१	हवामें सूखे हुए गोबरकी खाद	१८·२५	५९·२६	२१·१५	१·३४
२	भली भाँति भोजन पानेवाले पशुका गोबर	३६·१९	२५·५३	३८·२८	·८५
३	पशुशालाके पशुओंका गोबर	९१·७७	५·२५	२·९४	·९५
४	काम करनेवाले पशुका मूत्र	९०·६३	७·६९	१·७	१·१६

पशुका गोबर और मूत्र

क्रमांक	नाम	पशुका गोबर जलाने पर	पशुशालाके पशुका मूत्र	मेहनत करनेवाले पशुका मूत्र
१	आक्साइड आफ् आयरन (लोहेका आक्साइड) और एल्यूमीनियम	३'३६		
२	फासफोरिक एसिड H_3PO_4	'४७	'०२	'०२
३	कैलशियम आक्साइड	९'०४	'१६	'०८
४	मैगनीशियम आक्साइड	'४४	'२४	'५७
५	सीलीका प्रभृति पदार्थ	१४'४३	कुछ	कुछ
६	पोटाश	१'१६	१'५२	'६४
७	सोडा	'३४	'०५	'०२

भेड़-बकरीकी लेंड़ीकी खाद

भेड़-बकरीकी लेंड़ीको खाद गाय-बैलके गोबरकी खादकी अपेक्षा ज्यादा अच्छी होती है। इसमें पौधेको मिलनेवाला भोजन अधिक होता है, जिससे पौधेको बहुत फायदा पहुँचता है। यह केवल अच्छी और कीमती फसलोंको दी जाती है। गाय-बैलके गोबरके अंश मोटे होते हैं और उसमें पानी

बहुत होता है। भेड़-बकरीकी लेंड़ीके अंश बहुत बारीक होते हैं और पानी भी कम होता है। लेंड़ो खड़ी अवस्थामें सख्त होती है। इसे चूर करके देना चाहिये जिसमें पौधोंको जल्द भोजन मिल सके।

खाद रखनेकी विधि

जहाँपर भेड़-बकरियोंके स्थान हैं वहाँ खाद गड्ढेमें या एक ढेरमें जमा की जाती है और उसका प्रयोग गाय-बैलके गोबरकी तरह किया जाता है। मूत्र इकट्ठा करनेकी भी वही रीति है जिसका वर्णन ऊपर हो चुका है। हवा-पानीके प्रभावसे ढेरमें जमा की हुई खाद खराब हो जाती है, इस वजहसे उसके बचावका खयाल रखना चाहिये।

खाद देनेकी रीति

लेंड़ीको पीसकर या इस रीतिसे देना चाहिये कि वह भलीभाँति टूट जाय। परन्तु यह वहीं मुमकिन है जहाँ कम खादका प्रयोग करना है और बाग या तरकारी या फूलके खेतोंको खाद देनी है। ढेकुरी या मूसलसे ओखलीमें इसे कूट सकते हैं।

लेंड़ीकी खाद गाय-बैलोंके गोबरकी खादके समान अधिक प्राप्त नहीं होती। इसीसे वह गाय-बैलोंके गोबरकी खादकी अपेक्षा महँगी मिलती है। इसलिए इसका प्रयोग प्रायः फलदार पेड़ों और कीमती फसलों—जैसे ऊख, पौंढ़ा, तरकारी, फूल इत्यादि—के लिए ही किया जाता है। एक फलदार पेड़के वास्ते पाँच या छः सेरके लगभग खाद जरूरी है। जड़के चारों तरफ खोदकर खाद देनी चाहिये और ऊपरसे उसे कुछ मिट्टीसे ढँक देना चाहिये।

लेंड़ीकी खाद देनेकी प्रचलित रीति खेतोंमें भेड़-बकरियाँ बैठानेकी है। वे खेतोंमें जो लेंड़ी करती हैं वही खादकी जगह जोत कर पृथिवीमें मिला दी जाती है। एक एकड़ खेतमें दो सौ भेड़-बकरियोंको दस दिन बैठानेसे काफी खाद हो जाती है। अधिक या कम खादकी आवश्यकताके अनुसार ज्यादा या कम दिनों तक भेड़-बकरियाँ रखी जा सकती हैं। वे खेतकी खूँटी, घास इत्यादि खा जाती हैं जिससे खेत भी साफ हो जाता है। भेड़-बकरियोंको तंग करनेसे जितनी बार वे खड़ी होती हैं उतने मर्तबा वे लेंड़ी करती हैं। इस रीतिका अनुसरण करनेसे अधिक खाद मिलती है।

भेड़-बकरियाँ प्रायः चरवाहोंके यहाँ पली होती हैं। वे कम्बल बनानेके लिए इनसे ऊन प्राप्त करके देश-देशान्तर भेजते हैं। बकरियाँ दूधके वास्ते भी पाली जाती हैं। ग्वाले दिन भर जंगलोंमें भेड़-बकरियोंको चराते हैं। रातको उन्हें अपने घरोंमें या बाड़ोंमें रखते हैं। काश्तकार अपने खेतोंमें बैठानेके वास्ते चरवाहोंसे उनकी भेड़-बकरियोंके झुण्डको किरायेपर लेते हैं। चरवाहेका काम होता है कि वह दिन भर उन्हें चरावे और रातको काश्तकारके खेतमें उन्हें रखे। इसी रीतिसे प्रायः चार पाँच दिन काश्तकार एक खेतमें उन्हें बैठाता है। वह दो सौ भेड़-बकरियोंके लिए एक रातका एकसे दो रुपये तक किराया देता है। ऊखके खेतोंमें प्रायः इसी रीतिसे खाद दी जाती है। लोगोंका यह भी खयाल है कि भेड़-बकरियों तथा पशुओंके खेतमें बैठनेसे खेतमें गर्मी पहुँचती है जिसका असर अच्छा पड़ता है।

छठाँ अध्याय

हरियालीकी खाद

प्रायः फलदार पौधोंकी कोई फसल खेतपर उगाकर उसे जोत देते हैं। वह सड़कर जमीनमें मिल जाती है और खादका काम देती है। इससे जमीनमें वनस्पतिका अंश अधिक हो जाता है और पौधेको भोजन अधिक प्राप्त होता है। बहुत चिकनी और कठोर जमीन खुल जाती है तथा पौधोंके बढ़नेमें आसानी हो जाती है। खेतोंमें खर-पातकी भी कमी हो जाती है, क्योंकि जब फसल बढ़ती है तो गुञ्जान होनेके कारण नीचे उगनेवाली घास दब जाती है, उसे हवा, पानी तथा धूप नहीं मिलने पाती और भोजनकी उचित सामग्री न मिलनेसे नष्ट हो जाती है। सनई और अरहरके खेतोंमें प्रायः खर-पात बहुत कम दिखाई पड़ता है।

हरियालीकी खाद देनेके वास्ते फलदार फसल चुननी चाहिये जिससे वह हवासे अपनी जड़ द्वारा प्राप्त नत्रजन (नाइ-ट्रोजन)से पृथिवीको बलिष्ठ करे। फसल पुष्ट होनी चाहिये ताकि जिस खेतमें खाद दी जाय उसमें कुछ बल आवे। खादके लिए फसल चुननेमें इस बातका भी खयाल रखना चाहिये कि उसकी कीमत न बढ़ जाय। ऐसा न हो कि खादके लिए तो बहुत बढ़िया फसल बोकर जोत दी गयी और उसके बाद उसपर कम-कीमत फसल—जैसे चना इत्यादि—बोयी गयी। इस अवस्थामें हानि होगी। इन सब बातोंके विचारसे सनई-

की फसल हरियालीकी खादके लिए बड़ी मुफीद है। कुलथी वा कुर्थी, ज्वार, लोविया अथवा बोड़ा, नील, मोथो इत्यादिकी फसलें भी हरियालीकी खादके काममें आती हैं।

हरियालीकी फसल बोनेका समय

यदि रबीकी फसलको हरियालीकी खाद देनी है तो हरियाली खरीफमें (जून तथा जुलाईमें) पानी पड़नेके बाद बो देनी चाहिये ताकि खाद देनेके समय तक पौधे पूरे कदके हो जायँ। इसी प्रकार खरीफकी फसल बोनेके लिए जो खेत तैयार किया जाय और उसमें हरी खाद देनी हो तो इसके लिए बीज रबीमें बो देना चाहिये।

खादकी फसल जोतनेका समय

खादकी फसलको खेतमें जोतनेका ठीक वक्त वह है जब फसल फूलनेके बिलकुल निकट आ गयी हो। फसलको अच्छी तरह रौंदकर, उसको हेंगेसे दबाकर खेतमें हलके जरिये जोत देना चाहिये। जोतनेके लिए यदि अङ्गरेजी हल, जो हिन्दुस्तानी जरूरतोंके अनुसार बनाये गये हैं, मिल सकें तो उन्हें इस्तेमालमें लाना अच्छा होता है। ये हल आजकल वाट्स हल (Watts Plough), मेस्टन हल (Meston Plough), पञ्जाब हल (Punjab Plough) और टर्नरेस्ट हल (Turnwrest Plough) के नामसे प्रचलित हैं। खेतको भलीभाँति कई बार जोतकर हरियालीकी फसलको अच्छी तरह धरतीमें सड़कर मिल जानेका अवसर देना चाहिये। यह अवकाश ४ या ५ हफ्तेके लगभग होना चाहिये। अधिक देर होनेसे हरियालीकी खाद देना और न देना बराबर होता है। पूसाकी कृषिशालामें एक अनुभव किया गया था। ३०

सेर सनईके बीज एक एकड़में छींटकर बोये गये। फसल तैयार होने पर चार हफ्तेके लगभग फसलको जमीनमें सड़नेका समय दिया गया। इसके पश्चात् उस खेतमें सितम्बर (भादों-कुआर) के महीनेमें तम्बाकू बोयी गयी। फसलको खादसे फायदा पहुँचा और पैदावार बहुत अच्छी हुई। इसी रीतिसे दूसरे खेतोंमें हरियालीकी पाँस देकर तम्बाकू इस खयालसे नवम्बर (मार्गशीर्ष)के महीनेमें बोयी गयी कि खाद अधिक सड़ जाय; पर इस बार देरमें बोनेके कारण तम्बाकूकी फसलको कुछ भी फायदा न हुआ। जो हालत बिना पाँसवाले खेतोंकी हुई वही हालत इसकी भी हुई। इससे यह बात सिद्ध हुई कि खेतमें खादकी फसल जोतने और नयी फसल बोनेके समयका अन्तर ठीक होना चाहिये।

नीलकी जुट्टीकी खाद

जहाँ नील निकाला जाता है वहाँ उसके बचे हुए डण्ठल और तलछट इत्यादि खादके काममें लायी जाती हैं। इनसे अच्छी और पुष्ट खाद प्राप्त होती है। हाँ, इस बातका खयाल अवश्य रहे कि जुट्टी खूब सड़ जाय।

हरियालीकी खादके लिए जो फसलें चुनी जाती हैं उनमें नत्रजनकी मात्रा इस प्रकार है—

नील	·७५ से ·८५ तक
सनई	·५२
कुर्थी	·३९

—

सातवाँ अध्याय

विष्ठा तथा मछलीकी खाद

विष्ठामें पौधेके उपयोगी बहुत-से अंश पाये जाते हैं। घिन और छूतके विचारके कारण बहुत जगहके काश्तकार इसका प्रयोग नहीं करते, परन्तु शहरों तथा शहरोंके पासके काश्तकार इसका प्रयोग करते हैं। इसकी खाद देनेसे खेतोंकी पैदावार बहुत बढ़ जाती है। मैलेकी खाद सब जगह नहीं मिलती। देहातों तथा शहरोंमें आबादीके पास वाले खेतोंको मनुष्योंके शौच आदि द्वारा कुछ खाद मिल जाती है। जिन खेतोंको यह खाद पर्याप्त मात्रामें मिलती है उन्हें दूसरी खादकी आवश्यकता नहीं रह जाती।

मैलेकी खाद देनेमें बहुत-सी बातोंका विचार पहलेसे कर लेना उचित है। यदि जमीन चिकनी है तो उसमें मैलेकी खादसे चिकनाहट और बढ़ जायगी और पृथिवीकी उपजशक्ति बढ़नेके बदले खेतको हानि पहुँचेगी।

बहुत-से स्थानोंमें मैलेकी खाद बनानेका यह तरीका है कि नगरके बाहर मैदानमें छोटे छोटे गड्ढे खोदकर उनमें मैला भर कर पाट देते हैं। रासायनिक क्रियाओं द्वारा आबहवाके प्रभावसे उसकी अवस्थामें परिवर्तन हो जाता है और वह काले रङ्गका हो जाता है। यह खाद गाड़ियोंमें भर कर खेतोंमें पहुँचायी जाती है। पौधोंको इससे शीघ्र बल प्राप्त होता है। यह

फूलों, फलों तथा तरकारीके खेतोंके लिए विशेष रूपसे काममें लायी जाती है।

बड़े शहरों—जैसे बनारस, कानपुर इत्यादि—में मैला नल द्वारा पानीके वेगसे बहाकर नदीमें पहुँचाया जाता है। यह नल नदीकी धारामें शहरके बाहर मिलाया जाता है जिससे शहरका पानी न खराब हो जाय। परन्तु इसका प्रभाव निकटके ग्रामों तथा नगरोंपर तो पड़ता ही होगा और इस प्रकार बहुत-सी खादकी हानि भी होती है। यदि किसी प्रकार इस खादको इकट्ठा कर खेतोंमें देनेका प्रबन्ध हो सके तो म्युनिसिपैलिटीके लाभके साथ कृषिको भी बड़ा लाभ हो।

जिन शहरोंमें म्युनिसिपैलिटीके बनवाये हुए वैज्ञानिक तरीकेके पाखाने मौजूद हैं, उनमें मैलेका उपयोग और ही तरीकेसे होता है। इस प्रकारके पाखानेमें एक ढला हुआ मिट्टीका कमोड होता है। वह एक तरफ ढालू होता है। इस ओरसे छेद द्वारा पाखाना एक नालीमें जाता है जिससे होकर वह कई हौजोंमेंसे तारकी बनी हुई जालियोंमें छनता हुआ बड़े बड़े खुले हौजोंमें पहुँचता है। इनमें कङ्कड़ तथा ईंटके टुकड़े होते हैं। इनसे निकल कर कुछ साफ पानीके रूपमें वह लोहेकी नली द्वारा एक दूसरी नलीमें जाता है और वहाँसे बहकर बाहर होता है। इसमें पौधेके खाद्य पदार्थ, जो विष्ठामें मौजूद हैं, घुलकर मिल जाते हैं। इसे अँगरेजीमें स्यूएज कहते हैं। इस खादको उपयोगी बनानेके लिए बहुत छोटे छोटे कीड़ोंसे, जिन्हें वनस्पतिशास्त्रमें बैक्टीरिया कहते हैं, काम लेते हैं। इन कीड़ोंका ज्ञान रसायनशास्त्र द्वारा भलीभाँति हो जाता है इसके लिए पानीकी बड़ी आवश्यकता पड़ती है। बड़े शहरोंमें, जहाँ पानीका अकाल नहीं, ऐसे बमपुलिस मुहल्ले मुहल्लेमें बने हुए

हैं। उनमें हर पाँच या दस मिनटके बाद एक तोड़ पानीका वह जाता है जिसके वहावसे पाखाना धुल कर बह जाता है। हर समय इसकी सफाईके लिए मेहतरकी आवश्यकता नहीं रहती।

जहाँ मैला प्राप्य है, वहाँ वह प्रायः गड्ढेमें गाड़ दिया जाता है, और डेढ़ दो रुपये फी गाड़ीके हिसाबसे विकता है। इसका असर पौधोंपर शीघ्र होता है। गोभी, आलू इत्यादि फसलोंको इस खादसे विशेष फायदा पहुँचता है। पानीकी आवश्यकतापर विशेष ध्यान देना चाहिये, नहीं तो मैलेकी खादसे हानि भी पहुँच सकती है। एक बीघेमें ५० से २०० मन तक मैलेकी खाद दे सकते हैं।

जिस खेतमें मैलेकी खाद दी गयी है उसकी उपजको यथा-शक्ति धो डालना चाहिये। स्यूएज ऊखकी फसलके लिए अच्छा होता है। इसके खाद्य अंश तुरन्त ही पौधेके काममें आने लगते हैं।

मछलीकी खाद

मछलीकी खाद सब स्थानोंमें प्राप्त नहीं हो सकती। बहुधा देखनेमें आता है कि नदीमें बाढ़के साथ बहुत-सी मछलियाँ बह आती हैं। कभी कभी किसी कारणसे वे मर भी जाती हैं और पानीके साथ साथ बह जाती हैं। देहातोंमें तालाबकी मछलियाँ यदि पड़ी रहें तो बदबू करने लगती हैं। पानी कम हो जानेसे वे मर भी जाती हैं और सड़कर बीमारी फैलाती हैं। उन्हें पानी सूखनेसे पहले ही निकाल कर मार डालना चाहिये, अन्यथा बीमारी फैलनेका डर रहता है।

जहाँ तालाबमें मछलियाँ बहुत हो गयी हों और खाने वाले न हों वहाँ उनका उपयोग फलवाले दरख्तोंके वास्ते किया जाता

है। जिनको जीव-वधका विचार है वे उनका प्रयोग नहीं करते। मछलियोंको सुखाकर कूट लेना चाहिये और आवश्यकतानुसार एकसे चार सेर तक पेड़ोंकी जड़ोंमें डालकर मिट्टीसे ढाँक देना चाहिये जिससे खादके बह जानेका भय न रहे। मछलीकी खादसे फलोंकी वृद्धि और उनके स्वादमें उन्नति होती है। समुद्रके किनारे तथा नदीके पास अथवा तालाबवाले गाँवोंमें मछली प्राप्त करके उसकी खाद दी जा सकती है। मछलीमें नत्रजन और स्फटिक अधिक मात्रामें मौजूद रहता है इसलिए इन पदार्थोंकी कमी पूरी करनेके लिए मछलीकी खादका प्रयोग किया जाता है। वह फलदार दरख़्तोंके लिए अति उत्तम खाद है।

आठवाँ अध्याय

खलीकी खाद

खलीकी खादमें पौधेके खाद्य पदार्थके सभी अंश मौजूद रहते हैं। इस खादसे पौधोंको बहुत फायदा पहुँचता है। देशी कोल्हूसे प्राप्त खलीमें कलसे प्राप्त खलीके बनिस्वत तेल अधिक रह जाता है। कुछ खलियाँ पशुओंके खिलानेके काम नहीं आतीं और कुछ उनके खिलानेके कामकी होती हैं।

१—नीम, महुआ, अंडी इत्यादि पदार्थोंकी खली, जो पशुओंको खिलायी नहीं जा सकती, खादके लिए अच्छा काम देती है।

२—सरसों, लाही, राई, विनौला, तिल, तीसी, बरें इत्यादिकी खली पशुओंके खिलानेके काममें आती है। इनकी खाद देनेकी रीतिका वर्णन हम आगे करेंगे। सच पूछिये तो खानेकी खली पशुओंको खिला देनी चाहिये। इससे दो फायदे होते हैं। एक तो पशुओंको ताकतवर भोजन मिलता है, जिससे वे अधिक काम करते हैं; दूसरे, उनका गोबर बहुत अच्छा और खादके लिए उपयोगी अंशसे पूर्ण होता है। ऐसी खली जो ज्यादा दिन रखने या पानी इत्यादिके लगनेसे बिगड़ गयी हो, खादके काममें लायी जा सकती है।

खिलायी जानेवाली खली

मवेशियोंको खानेके लिए सरसों, तिल, तीसी इत्यादि पदार्थोंकी खली दी जाती है। पौधोंके लिए इन खलियोंका उप-

योग करनेमें दाम बहुत लग जाता है। इससे अच्छा यही है कि खली पशुओंको खिलाकर उनका गोबर खादके काममें लाया जाय। खली खानेवाले पशुके गोबरमें साधारण चारा खानेवाले पशुके गोबरकी अपेक्षा खादके अधिक उपयोगी अंश रहते हैं। खलीकी खादसे जो लाभ होता है उसकी प्राप्ति ऐसे पदार्थोंकी खलीसे की जाती है जो पशुओंको नहीं दी जा सकती, जिनके खानेसे पशु मर जाते हैं और जिनका प्रभाव पशुओंपर जहरके सदृश होता है। ऐसी खलीका तेल अन्य कार्योंमें लाया जाता है और खली खेतोंमें खादकी जगह दी जाती है। खाद सस्ती भी पड़ती है और लाभ भी विशेष होता है। खानेके अयोग्य खलीकी खादमें नीम और अंडीकी खलीका प्रयोग किया जाता है। इनका वर्णन पृथक् पृथक् किया जायगा।

खली रखनेकी रीति

बहुतसे लोग यह खयाल करते हैं कि आखिर खलीको खादके ही काममें तो आना है; मैदान, कूड़ा-करकट, पानी या घाममें चाहे जहाँ पड़ी रहने दें, खाद देनेके समय खेतमें फेंक देंगे, बस हो गया। खलीकी खाद दी है, इतनेसे ही खेत दिन दूनी रात चौगुनी पैदावार न देगा यदि खाद पानीमें है तो जितने घुल जानेवाले पदार्थ हैं वे सब घुलकर बह जायेंगे और खादकी शक्ति घट जायगी। पौधेका उपयोगी अंश बहकर खराब हो जायगा। इसी प्रकारकी लापरवाही करनेसे खादकी शक्ति कम हो जाती है। इसलिये खलीको किसी घरमें या बोरेमें भरकर रख देना चाहिये। टीनके कनस्तर, कुंड, मटके, दौरे, भूसे तथा टाट इत्यादिमें भी खली सुरक्षित रह सकती है।

टीनके कनस्तर, दौरे, मटके या कुण्डेमें खली भरकर ऐसे स्थानपर रखना चाहिये जहाँ पानी लगनेका भय न हो और खली खराब न हो। भुकड़ी लगनेसे भी उसे बचाना चाहिये। किसी कोठरीमें भूसेकी तह देकर खली रख सकते हैं; परन्तु इसका विचार कर लेना चाहिये कि कहीं ऐसा करनेसे दीमक तो न लगेगी और सर्दीका असर तो न होगा। जहाँ पृथिवीमें दीमक और सर्दी लगनेका भय हो, वहाँ खली बर्तनोंमें भरकर उनपर लकड़ीके पटरे बिछा देना चाहिये और इन पटरोंपर भूसा अथवा पुआल आदि डालकर खली रखकर उन्हें टाट या भूसे अथवा पुआलसे ढँक देना चाहिये।

खलीकी खाद देनेकी रीति

खलीको पहले ढेंकी, मूसल या पत्थर इत्यादिसे बारीक कूटकर उसके टुकड़े कर लेने चाहिये। फसलमें कुल मिलाकर जितनी खलीकी खाद देनी है उतनी दो तीन बारमें देनी चाहिये। जड़के पास खुर्पीसे खोदकर खली देकर मिट्टीसे ढँक देना चाहिये, जिससे वह पानी तथा जानवरों इत्यादिके कारण खराब न हो।

खलीकी खाद फलदार पेड़ों, कीमती तरकारियों, फूलदार पौधों इत्यादिके लिए बड़ी लाभदायक है। खली देनेके बाद तुरन्त ज्यादा पानीसे सिंचाई न करनी चाहिये। सिंचाई करनेके बाद खलीकी खाद देना उत्तम है।

खानेकी खलीका प्रयोग करनेकी रीति

पहले कहा गया है कि खानेकी खली पशुओंको खिला देनी चाहिये। पशुओंको जो भोजन दिया जाता है, उसका कुछ अंश

अनपचा रह जाता है। यह अंश उनके गोवरके साथ वाहर आजाता है। इस प्रकार यदि गोवरकी हिफाजत की जाती है तो उसका पचा हुआ अथवा वेपचा हुआ अंश, दोनों खादके काममें आते हैं, नहीं तो बहुतसे अन्य लाभदायक पदार्थोंकी तरह पौधेके लिए लाभकारी पदार्थ नष्ट हो जाते हैं और खादकी सीठी खेतमें पहुँचती है। यदि भोजनका सव अंश पच गया है तो पशुके सूत्रके साथ उसका वहुत कुछ अंश वाहर आ जाता है। यही कारण है कि सूत्रकी खाद विशेष लाभदायक कही जाती है। इसके इकट्ठा करने और गोवरके साथ उचित उपयोग करनेका वर्णन पहले किया जा चुका है।

खाद देनेके साथ जब हम पशुओंके भोजनका खयाल करते हैं तो उनकी उमर और उनके वलका भी खयाल हमको करना चाहिये। यदि पशुकी अवस्था वाढ़की है तो जो भोजन उसको दिया जायगा, उसका अधिकांश पशुकी हड्डी, मांस, रुधिर वनानेमें चला जायगा। ऐसे पशुका गोवर खाद्यके लिए उतना उपयोगी नहीं हो सकता। यदि पशु पूर्ण या पुरानी अवस्थाका है तो उसके गोवरसे वहुत कुछ उपयोगी अंश प्राप्त हो जायेंगे। यदि पशु रोगी है और उसे भोजन अच्छी रीतिसे नहीं पचता तो उसके गोवरमें भोजनके अधिक अंश मौजूद होंगे।

खलीकी खाद पौण्डा, आलू, गोभी, भण्टा, मिर्चा इत्यादिकी फसलोंके लिए लाभदायक है। खलीके दामके अनुसार लोग उसका कम या अधिक उपयोग करते हैं। एक बार कुल खाद दे देनेके वजाय कई वार थोड़ी-थोड़ी करके खाद देना लाभदायक है। ज्यों ज्यों पौधा वढ़ता जाता है त्यों त्यों पन्द्रह बीस दिनका अन्तर देकर खाद देना चाहिये। फूलने और फल लगनेके समय इस बातका विशेष ध्यान रखना चाहिये। कई

चार खाद देनेमें मेहनत और मजदूरीका भी खयाल करना अत्यावश्यक है। कहीं ऐसा न हो कि मजदूरी बहुत महँगी पड़नेसे जितना पैदा होनेकी सम्भावना है उससे अधिक खर्च हो जाय। खेतीके बहुत-से अङ्गोंमें समयानुसार सब बातोंका खयाल करना दूरदर्शिता है। इसीके अनुसार हानि-लाभपर भी प्रभाव पड़ता है।

कहीं कहीं खलीका उपयोग हड्डीके चूरे, गोबर, सड़ी हुई पत्ती इत्यादिकी खादके साथ भी करते हैं।

बिनौलेकी खली

बिनौलेकी खली दो प्रकारकी होती है। एकमें बिनौलेका कड़ा हिस्सा लगा होता है, दूसरीमें यह निकाल दिया गया होता है। पहलीमें कम और दूसरीमें ज्यादा उपयोगी अंश रहते हैं। इस खलीमें नत्रजनका अंश बहुत होता है। मूँगफली-की खलीसे यह खली अधिक पुष्टिकारक होती है। इसमें लगभग सात फीसदी नत्रजन पाया जाता है। जो खली खराब हो जाती है उसीका प्रयोग खादके वास्ते होता है, नहीं तो खादकी अपेक्षा पशुओंको खिलानेमें ही विशेष लाभ है।

यह खली दससे बीस मन फी एकड़के हिसाबसे खादके रूपमें दी जाती है। छिलकेदार खली १५ से २५ मन फी एकड़के हिसाबसे खादके काममें आती है।

अन्य प्रकारकी खलियाँ

बिनौले और मूँगफलीकी खलीसे तीसी, तिल और बरेंकी खलियाँ क्रमशः कमजोर हैं। तीसीकी खली तिलकी खलीसे बलिष्ठ है परन्तु बिनौलेकी खलीकी अपेक्षा कमजोर है। ये सब

खलियाँ खानेके कामकी हैं। सिर्फ घुन जाने अथवा और किसी कारणसे खराव हो जाने पर ही खादके काममें लायी जाती हैं। इनकी मात्रा लगभग दससे बीस मन फी एकड़ है। बरेंकी खली छिली और विला छिली दो प्रकारकी बाजारमें मिल सकती है। छिली खली बे-छिलीकी अपेक्षा अधिक वलिष्ठ होती है। यह पौधोंको शीघ्र फायदा पहुँचाती है। इससे पौण्डेको विशेष लाभ पहुँचता है। प्रायः गोवर, सड़ी पत्ती, हड्डी, इत्यादि-की खादोंके साथ भी यह काममें आती है। दससे बीस मन फी एकड़ इसकी भी मात्रा है।

न खिलायी जानेवाली खली

अंडीकी खली

अंडीकी खली दो प्रकारकी होती है। एक तो वह जिसमें अंडीका छिलका रहता है, दूसरी वह जिसमें छिलका नहीं रहता। दूसरे प्रकारकी खलीमें पौधेके खाद्य पदार्थ अधिक रहते हैं। खली पहिले कूट डालनी चाहिये और पौधोंको जड़ोंमें उसे देकर मिट्टीसे तोप देना चाहिये। इसके पश्चात् सींचना ठीक है। खली यदि कई भागोंमें दी जाय तो अधिक लाभकी सम्भावना रहती है परन्तु उपर्युक्त बातोंका खयाल रखना अति आवश्यक है।

कहीं कहीं खली बोरोंमें भर कर उनका मुँह वन्द करके किसी ऐसे स्थानपर रख देते हैं जहाँसे होकर पानी खेतोंमें जाता है। पानीसे खली गल कर खेतोंमें बह जाती है और पानीके साथ पौधोंके भोजनका काम देती है। इस रीतिसे खली बहुत कुछ नष्ट हो जाती है। यदि नाली बहुत लम्बी है,

तो कुछ तो रास्तेमें ही रह जाती है और कुछ पौधोंके आस-पासकी धरतीमें रह कर बेकार हो जाती है। दूसरी फसल तक उसके अंश रह जाने पर कुछ फायदा अवश्य पहुँचता है। बोरोंमें बची हुई खलीका अंश खादवाले गड्ढेमें फेंक दिया जाता है और गोबरके साथ खेतमें उसका प्रयोग होता है। इस प्रकारकी गोबरकी खाद अधिक लाभकारी होती है।

खलीकी खादकी मात्रा

एक एकड़में दस मनसे साठ मन तक खाद लगती है। जैसी फसल हो उसीके अनुसार खादका प्रयोग करना चाहिये। फसल, उसके बोनेका समय, पैदावार, बिक्री, फायदा, खादकी आवश्यकता और उसके प्रभाव आदिका भली भाँति विचार कर लेना चाहिये।

सभी खलियोंकी खादमें नत्रजन (नाइट्रोजन) की मात्रा अधिक होती है जिससे पौधेको बहुत फायदा पहुँचता है और उन खेतोंमें जिनमें नत्रजनका अंश बहुत कम है अथवा उन फसलोंको जिनमें नत्रजनके अंशकी बहुत आवश्यकता है खलीकी खादसे विशेष लाभ पहुँचता है।

अंडीकी खलीसे पौधोंमें पत्तियोंकी अधिकतासे बाढ़ होती है, परन्तु इस खादके साथ सिंचाईका पूरा प्रबन्ध होना चाहिये। अंडीकी खलीकी खाद देनेसे फसल खूब हृष्टपुष्ट मालूम होती है। पौधेके पत्ती आदि अंगोंका रङ्ग बाढ़के समय गहरे हरे रङ्गका होता है। इससे यह भी फायदा देखा गया है कि नाना प्रकारके जीव-जन्तु, जो पृथिवी तथा पौधोंकी जड़ोंमें रहते हैं, मर जाते हैं। दीमकको मारनेके लिए इस खादका प्रयोग करनेसे बहुत कुछ फायदा होता है।

नीमकी खली

नीमकी खली पशुओंके लिए हानिकारक है। खादके काममें यह विशेष कर उपयोगी सावित हुई है। नीमकौड़ीसे तेल निकाल लेनेके बाद जो खली बच जाती है उसको अथवा केवल नीमकौड़ीको सड़ाकर या कूट कर कहीं कहीं खादकी जगह प्रयोग करते हैं। नीमकौड़ीके सख्त छिलकेके कारण इसकी कदर खादके लेखेमें अण्डीकी खलीके मुकाबलेमें कम है। इससे खेतमेंके कीड़े-मकोड़े बड़ी शीघ्रतासे मर जाते हैं अथवा भाग जाते हैं। खेतमें खली देनेकी वही रीति है जो ऊपर दी जा चुकी है। यह १० से २० मन फी एकड़के लगभग काममें लायी जाती है।

महुएकी खली

नीम अथवा अण्डीकी खलीकी तरह यह भी पशुओंके लिए हानिकारक है। अण्डी और नीमकी खलीकी तरह यह भी खादमें प्रयुक्त की जा सकती है परन्तु उनके समान लाभ-दायक नहीं है। कहीं कहीं महुएकी खली भाड़ झोंकनेके काममें भी आती है।

—

नवाँ अध्याय

हड्डीकी खाद

हर साल हजारों टन हड्डी हिन्दुस्तानसे बाहर यूरोप तथा अन्य देशोंको भेजी जाती है। जिस प्रकार घूरके सड़े चिथड़े बाहर जाकर सुन्दर कागज अथवा अन्य कई चीजें बनानेके काममें आते हैं, उसी प्रकार हड्डीका प्रयोग यूरोपमें चीनी साफ करने, चाकू आदिके मूठ बनाने अथवा अन्य कार्योंके अतिरिक्त खादके काममें होता है। भारतवर्षमें यह कार्य कुछ कुछ प्रारम्भ हुआ है। इससे देशको बहुत लाभ पहुँचनेकी सम्भावना है। रासायनिक क्रिया द्वारा ज्ञात हुआ है कि हड्डीमें ५० फी सदीके लगभग फासफेट आफ लाइम और तीन फी सदी नत्रजन मौजूद है। दोनों पदार्थ पौधोंके बड़े लाभके हैं। हड्डी कई रीतियोंसे खादके काममें आती है। मुख्य रीतियोंका उल्लेख नीचे किया जाता है।

१–हड्डीको पीसकर छोटी ज्वारके बराबर बहुत छोटे छोटे टुकड़े कर लिये जाते हैं। वह खादके रूपमें योंही अथवा गोबर इत्यादिकी खादके साथ मिलाकर दी जाती है। इसको हड्डीका चूरा (बोन मील) कहते हैं।

२–जब यह चूरा बड़ी चक्कियों द्वारा बहुत बारीक पीस डाला जाता है तो वह बड़ी शीघ्रतासे पौधोंको फायदा पहुँचाता है। इसे हड्डीका मैदा (बोन डस्ट) कहते हैं।

३-हड्डीको प्रथम कोयलेकी तरह जला देते हैं और तब चक्कियोंमें पीस कर खादके काममें लाते हैं। इसे हड्डीकी कुनाई (बोन चारकोल) कहते हैं।

४-हड्डीको बिलकुल राखकी सीमा तक जला डालते हैं और पीसकर खाद बनाते हैं। इसको हड्डीकी राख (बोन ऐश) कहते हैं।

खाद देनेकी रीति

हड्डीका चूरा, मैदा, कुनाई अथवा हड्डीकी राख फसल बोनेके पहले खेतमें डाल देते हैं। इसके पानीमें गलने अथवा और किसी भाँतिसे खराब हो जानेकी सम्भावना नहीं रहती।

हड्डी जितनी बारीक पिसी रहती है उतनी ही जल्दी उसकी खादसे फायदा होता है। यदि टुकड़े बहुत बड़े हैं तो उसका फायदा जब तक हड्डी नहीं सड़ती तब तक देखनेमें नहीं आता। हड्डीकी खाद विशेष करके मीठे फलदार वृक्षोंके लिए उपयोगी होती है। एक बार खाद दे देनेसे कई सालके लिए छुट्टी हो जाती है। हड्डीकी खाद देनेसे वृक्षोंमें अधिक फल लगनेकी सम्भावना रहती है और फल भी मीठे होते हैं।

हड्डी कैसे जमा की जाती है

भारतवर्षमें मैलेकी खादकी तरह हड्डीको छूनेमें किसानोंको बड़ी घृणा होती है। इस कारण लोग हड्डीका व्यवसाय करना पसन्द नहीं करते। बहुत-सी हड्डी, जो खादके काममें आ सकती है, इसी वजहसे उपयोगमें नहीं लायी जाती। यदि कहीं इसका प्रयोग किया भी जाता है तो नीच जातियों द्वारा, वह भी कहीं कहीं और नाम मात्रको ही। जबसे हड्डीको

बाहर भेजनेका व्यवसाय शुरू हुआ है, तबसे कितने ही नीच जातिके लोग स्वयम् या अपनी औरतों या बच्चोंसे हड्डी एकत्र कराकर किसी समीपकी आढ़तमें ले जाते हैं। वहाँ उनको हड्डीका दाम तौलके हिसाबसे लगभग आठ आने फी मन दे दिया जाता है। रेलके स्टेशनके समीप हड्डीके रोजगारियोंकी आढ़त होती है। वहाँ उनकी ओरसे नीच जातिका कोई एजेण्ट कुछ वेतन अथवा कमीशनपर नियत रहता है। वह कच्ची मिट्टीकी दीवारसे घिरे हुए स्थानमें हड्डी जमा करता है। यह स्थान कहीं कहीं छाया तक नहीं जाता, क्योंकि बरसातमें बहुत-से स्थानोंपर यह व्यवसाय बन्द हो जाता है। एजेण्ट इसी स्थानके समीप एक छोटीसी कोठरी अपने रहनेके लिए बना लेता है।

इसी प्रकार यदि जमीनदार लोग हड्डी एकत्र कराते और उसे खादके काममें लाते तो खादके मिलनेकी कठिनाइयाँ बहुत कुछ दूर हो जातीं। इससे उनका अपना भी फायदा होता और कुछ गरीब लोगोंको भी लाभ पहुचता, परन्तु अफसोसकी बात है कि जमीनदार लोग इस ओर ध्यान नहीं देते।

सड़ी हुई हड्डीकी खाद

हड्डीके चूरेको गोबर, मूत्र, पत्ती इत्यादिके साथ एक गड्ढेमें डाल देते हैं और गड्ढेको मिट्टी या बालूसे तोप देते हैं। लगभग छः सात महीनेमें हड्डी सड़कर खादके लायक हो जाती है। इसका बहुत-सा मुफीद हिस्सा सड़कर खादमें मिल जाता है। इससे पौधोंको बहुत जल्द लाभ पहुँचता है। खाली हड्डीके चूरेको खेतमें डालनेसे पौधेको शीघ्र लाभ नहीं पहुँचता, क्योंकि इस तरह हड्डी जल्द नहीं सड़ती। गड्ढेमें मूत्र, गोबर इत्यादिसे

बने हुए खारका प्रभाव हड्डीके ऊपर शीघ्र पड़ता है। वह हड्डीको गला देता है। हड्डीका जो अंश गलनेसे बच रहता है वह धीरे धीरे खेतमें धूप, वर्षा तथा वायुके प्रभावसे सड़ा करता है। हड्डी सड़ानेके लिए हवा और नमी ही काफी है। गड्ढेमें पानी न भरना चाहिये। इसकी खबरदारी गोबरकी खादके समान ही होनी चाहिये। ५० से १०० मनतक खाद एक एकड़के लिए बहुत काफी होती है। अङ्गरेजीमें सड़ी हड्डीको 'फर-मेण्टेड बोन' कहते हैं।

बोन सुपर फासफेट

गन्धकके तेजावसे गलायी हुई हड्डीको अङ्गरेजी भाषामें 'बोन सुपर फासफेट' कहते हैं। जो हड्डी जमा की जाती है वह बिलकुल हड्डी ही नहीं होती। उसके साथ नस, चमड़ा और चर्बी इत्यादिका भी कुछ अंश रहता है। साधारण अवस्थामें हड्डी इन पदार्थोंसे साफ नहीं रहती। प्राकृतिक अवस्थामें हड्डी पड़ी रहनेसे उसपर भूमिके कारबोनिक एसिडका प्रभाव पड़ता है जिससे हड्डीके सड़नेमें देर होती है। चूनेके संयोगसे एक प्रकारका साबुन बन जाता है जिससे पानीमें हड्डीके खनिज अंश गल नहीं सकते। हडडीको गन्धकके तेजाबमें गलाकर खाद बनानेकी रीति एक सुप्रसिद्ध रसायनशास्त्रवेत्ताने निकाली है। तेजाबमें गली हुई हडडी शीघ्रतासे पौधेके काममें आती है। सुपर फासफेट बनानेकी कई रीतियाँ हैं और यह कई पदार्थोंसे बनाया जाता है। इसके बनानेकी रीतिका विस्तृत वर्णन रसायनशास्त्रमें मिलेगा; यहाँ संक्षेपमें उसका वर्णन करते हैं।

पहले हड्डीका चूरा कर उसे एक लोहेके बर्तन या किसी मजबूत चीनी अथवा मिट्टीकी नाद अथवा टीनके कनस्तरमें

रख देना चाहिये। इसमें ऊपरसे गन्धकका तेजाब, लगभग हड्डीकी तौलका चौथा हिस्सा (एक सेर हड्डीके लिए पाव भर तेजाब), डालना चाहिये। इसको किसी चीजसे खूब हिलाना चाहिये ताकि सारी हड्डीपर तेजाबका असर पड़े और हड्डी गल जाय। क्रिया पूरी होने पर हड्डी सुखा लेनी चाहिये और उसे कूटकर खादके काममें लाना चाहिये।

बोन सुपर फासफेट देनेकी रीति

इस प्रकारसे बनाये गये बोन सुपर फासफेटमें कैलशियम फासफेट (चूनहाड़ाका मेल) तथा और कई प्रकारके फासफेट विद्यमान रहते हैं। साथ ही साथ इसमें नत्रजन (नाइट्रोजन) भी पाया जाता है। बोन सुपर फासफेटमें जो कैलशियम फासफेट मौजूद होता है उसका उपयोग पौधा बड़ी शीघ्रतासे कर सकता है। इसका प्रयोग गोबरकी खादके साथ किया जाता है। गोबरमें मिलानेके पश्चात् पौधोंकी जड़ोंमें खाद देकर उसे मिट्टीसे ढँक देते हैं। यह खाद ऐसी जमीनके लिए लाभकारी होती है जिसमें चूना अधिक होता है। यह लगभग १२) फी मनके हिसाबसे मिलती है। गन्ना, गेहूँ इत्यादि फसलों और फलदार पेड़ोंके लिए यह विशेष लाभकारी है।

हड्डीकी खादका प्राप्ति-स्थान

सब प्रकारकी हड्डीकी खाद मेसर्स डी· वालडी ऐण्ड कम्पनी, डाकखाना नवाबगञ्ज, जिला कानपुरसे प्राप्त हो सकती है। इस कम्पनीको जन साधारण तेजाबघर कहते हैं।

हड्डीमें रासायनिक क्रिया

हम पहले कह आये हैं कि हड्डी बहुत धीरे-धीरे सड़ती है और धीरे-धीरे घुलकर पौधोंके काममें आती है। रासायनिक

क्रिया द्वारा ज्ञात हुआ है कि जब हड्डी सड़ती है तो उसका एक अंश नत्रजन अमोनिया (नौसादर) कार्बोनिक एसिडके रूपमें तबदील हो जाता है। इस क्रियाद्वारा एक हलके तेजाबकी उत्पत्ति होती है और इससे हड्डीके खनिज पदार्थ गलकर पौधोंके काममें आते हैं। हड्डीकी खाद देनेसे बहुतसे अन्य पदार्थ, जो पृथिवीमें मौजूद रहते हैं और गल न सकनेके कारण पौधोंके वास्ते बेकार रहते हैं, हड्डीसे निकले हुए तेजाबसे गल जाते हैं और पौधोंके कामके लायक हो जाते हैं। परन्तु इस कार्यके लिए यह आवश्यक है कि हड्डीके गलनेका उपर्युक्त रीतिसे पूरा प्रबन्ध हो जाय। हड्डीकी खादकी उपयोगिता उस समय और भी बढ़ जाती है जब हड्डीमें चर्बी, सख्त मांस इत्यादिके अंश, जो बड़ी मुश्किलसे सड़ते हैं, मौजूद न हों तथा हड्डी बहुत बारीक पीस डाली जाय। समृद्ध देशों—जैसे अमरीका आदि—में हड्डीको मैदेके समान बारीक पीस डालते हैं। इसे अङ्गरेजीमें 'फ्लोटेड बान' अर्थात् 'उड़नीया हड्डी' कहते हैं, क्योंकि यह बहुत महीन पीस डाला जाता है। ऐसा करनेके लिए व्यय तो अवश्य अधिक होता है परन्तु इससे लाभ भी काफी होता है। जब हड्डी बहुत बारीक पीस कर जमीनमें खादकी जगह प्रयुक्त की जाती है तो यह शीघ्र गल जाती है। पहले लोगोंकी धारणा थी कि हड्डीको बिना गलाये ही खेतमें डाल देना चाहिये, इससे विशेष लाभ होता है, क्योंकि इस प्रकार धीरे धीरे हड्डीके उपयोगी अंश बहुत दिनों तक पौधोंको मिला करते हैं। परन्तु आजकलके विद्वानोंका मत है कि यह ढंग ठीक नहीं है।* आवश्यकतासे अधिक मात्रामें पड़ी हुई

---

* "The old notion, that those manures are best which make themselves felt through a long series of years, is

या वेकार पड़ी हुई कोई चीज नुकसान ही करती है। इससे हड्डीका अनावश्यक या अधिक अंश भी पौधेके लाभका नहीं हो सकता। हड्डीको गन्धकके तेजाबसे गलाकर वोन फासफेटके रूपमें उचित मात्रामें देनेसे पौधोंको विशेष लाभ होता है।

कितने ही और विद्वानोंकी राय है कि खादके लिए गन्धकके तेजाव जैसे महँगे पदार्थका प्रयोग करना व्यर्थ है, क्योंकि पृथिवी और हड्डीमें जो छोटे छोटे जीव हैं उनके द्वारा हड्डी पौधोंके कामके लायक कुछ समयमें हो ही जाती है। यदि हड्डीपर गन्धकका तेजाव डाला जायगा तो ये कीड़े मर जायँगे और हड्डीके श्रेष्ठ अंशकी हानि होगी।

पाठकोंकी जानकारीके लिए हड्डीमें रहने वाले पानी तथा अन्य तत्वोंकी सूची दी जाती है।

पानी	१०.४३
जीवधारी अंश (आर्गैनिक मटर)	३२.३०
फासफेट आफ लाइम, मैगनीशिया इत्यादि	७.२०
सीलीसस मैटर, न घुल सकने वाली हालतमें	१.६७

जिसमें नाइट्रोजन ३.७१ अंश मौजूद है।

---

now recognized to be an error. The adage, that one can not eat the cake and have the cake, is conspicuously true in agriculture; and just as it is the part of produce in household or maritime economy to abstain from laying at any one time more provision than can be properly disposed of in a year or during a voyage, so should the farmer refrain from bringing to the land an un-necessary excess of plant food. Such food is liable to spoil withal in the soil, as well as other kinds of provisions that are kept too long in store. A just proportion of food, properly prepared, is the point to be aimed at always."

PROFESSOR STORER.

दसवाँ अध्याय

विशेष खाद

कुछ दिनोंसे विशेष प्रकारकी खादोंका आविष्कार हुआ है। शीघ्र लाभकारी होनेके कारण विशेष प्रकारके अंशोंकी पूर्त्ति तथा विशेष प्रकारके पौधोंको भोजन इकट्ठा करनेके निमित्त इन खादोंका प्रयोग किया जाने लगा है। मूल्य अधिक होनेके कारण सब लोग इनका इस्तेमाल नहीं कर सकते। गोबरकी खादके समान ये खादें प्रायः सब फसलोंके लिए फायदेमन्द होती हैं। जिस प्रकारकी जमीन हो, जैसी फसलें उससे उत्पन्न हो चुकी हों, जो फसल उसपर बोयी जानेवाली हो, जमीनकी वर्तमान दशा, कितनी खाद आवश्यक है और पैदावारसे कितना लाभ होगा, इत्यादि बातोंका विचार करके विशेष प्रकारकी खादका प्रयोग करना चाहिये। यूरोप और अमरीकाके कृषक शिक्षित और धनाढ्य होते हैं। वे नवीन आविष्कारोंसे यथोचित लाभ उठा सकते हैं। वहाँ कितनी ही अनुसन्धान-शालाएँ (प्रयोगशालाएँ) केवल नाना प्रकारके अनुसन्धानों अथवा प्रयोगोंके लिए खुली हुई हैं। बड़ी सावधानी और होशियारीसे अनुसन्धान किये जाते हैं और उन अनुसन्धानोंका परिणाम पत्रों द्वारा साधारण लोगों तक पहुँचा दिया जाता है। कितने ही अनुसन्धानोंका परिणाम चालीस-चालीस पचास-पचास वर्षों तकमें निकलता है और कितनी अनुसन्धान-शालओंमें एक ही बातके लिए बीसों वर्षोंसे

अनुसन्धान हो रहा है, परन्तु अभी तक उससे कोई फल नहीं निकला। अनुसन्धान करनेवालोंने साहसपूर्वक अपने प्रयत्न जारी रखे हैं। उन्हें आशा है कि किसी न किसी दिन उससे मनुष्यमात्रके लाभार्थ कोई उपयोगी बात अवश्य प्राप्त होगी। यह आशा अधिकांशमें पूर्ण ही होती है। पहले जो बात असम्भव समझी जाती थी वह अब उन्हीं अध्यवसायशील विद्वानोंके निरन्तर प्रयत्नसे सम्भव हो गयी है, चाहे इसके प्रयत्नमें कितना ही द्रव्य, बल, बुद्धि और पराक्रमका व्यय क्यों न हुआ हो। उन कामोंका सस्ता करनेका भरसक यत्न किया गया है और साधारण लोगोंको भी उससे लाभ उठानेके लिए सुविधा करनेका यत्न हुआ है। इसीका परिणाम है कि पहले जो बातें अमीरोंको नहीं प्राप्त थीं, अब वे साधारण व्यक्तियोंको भी प्राप्त हैं। कहाँ अमरीका, कहाँ इंग्लैंड और कहाँ भारतवर्ष, फिर भी वहाँके कितने ही महान् लोगोंकी बातें सुनना, जो उन्हीं मुल्कोंके लोगोंके लिए मुश्किल था, अब ग्रामोफोन और रेडियोके प्रचारसे सभीके लिए सुगम हो गया है।

विशेष खादोंमेंसे हम मुख्य मुख्य खादोंका ही वर्णन करेंगे। यूरोप तथा अमरीका सदृश तिजारती देशोंमें नये नये आविष्कार प्रतिदिन हुआ करते हैं। इसी भाँति नाना प्रकारकी दवाइयाँ, केमिकल, बारूद इत्यादिका निर्माण होता रहता है। इन वस्तुओंके बनानेके पश्चात् जो अवशिष्ट द्रव्य (बाइ-प्राडक्ट) बचता है उससे भी कई तरहकी खाद तैयार होती है।

अमोनियम सलफेट

भारतीय कृषक आजकल जिस स्थितिमें हैं उसमें वे स्वयं इन खादोंको तैयार नहीं कर सकते, पर उन्हें ये खादें अंगरेजी

खाद बेचनेवालोंसे प्राप्त हो सकती हैं। इन खादोंको बड़ी होशियारीसे खरीदना चाहिये। कई धूर्त्त नकली खादोंको सस्ता बनाकर बेचते हैं जिससे खेतोंको भी हानि पहुँचती है।

अमोनियम सलफेटका रङ्ग मटमैला होता है। इसमें बीस फी सदी नत्रजन रहता है। इससे गेहूँ, पौण्डा, ईख इत्यादि फसलोंको फायदा पहुँचता है। जहाँ जमीनकी कमजोरीसे ईख पैदा नहीं होती, यह खाद देनेसे धरती मजबूत हो जाती है और ईख पैदा होने लगती है।

देनेकी रीति—खाद यदि वारीक न हो तो वारीक कर लेनी चाहिये। यह पौधोंकी जड़ोंमें खलीकी खादकी तरह दी जाती है। शोरा इत्यादि खादोंकी तरह पानीसे घुलकर इसके वह जानेका अधिक भय नहीं रहता। यह मिट्टीमें लगी रह जाती है जिससे खेतके पौधोंके काममें आ जाती है। जिस खेतमें चूनेकी कोई खाद दी गयी हो उसमें इस खादको कदापि न देना चाहिये। चूना और अमोनियाके संयोगसे वायु उत्पन्न होती है और अमोनिया नष्ट हो जाता है। इस खादको भी दो तीन बार करके खेतमें देते हैं जैसा कि हम खलीकी खाद देनेके वर्णनमें कह आये हैं। खाद देते समय इसके साथ कुछ मिट्टी अथवा राख मिला लेनी चाहिये। विशेषतः खरीफकी फसलोंको इससे फायदा पहुँचता है। यह मक्काके लिए बहुत लाभदायक है। इसे खली तथा गोबर इत्यादिकी खादके साथ मिलाकर उपर्युक्त रीतिसे दे सकते है।

मात्रा—फी एकड़ (लगभग १½ पुख्तः बीघा) में एकसे तीन मन तक खाद काफी होती है। यह लगभग दस रुपये मनके भावसे मिल सकती है। एक पौधेको एक पसरसे कुछ अधिक खाद काफी है (एक हाथमें जितना उठे उसको पसर कहते हैं)।

कैलशियम सलफेट

जिस जमीनमें चूनेका अंश कम होता है, उसमें चूना पहुँचानेके निमित्त इस खादका प्रयोग किया जाता है। इस खादके देनेसे पौधेका भोजन अधिक बनता है क्योंकि जमीनके भीतरके खनिज पदार्थोंके ऊपर बड़ी तेजीसे यह असर करता है। इसके मिलानेसे भूमिकी उर्वराशक्ति अच्छी हो जाती है। इसका रंग भूरा होता है। इसके द्वारा पृथिवीके खनिज पदार्थोंसे अधिक पोटाश प्राप्त होता है। जिन फसलोंको पोटाशकी आवश्यकता होती है उन्हें इससे विशेष लाभ पहुँचता है। आलू, बैंगन, अंगरेजी बैंगन (टोमैटो), मिर्चा, दालकी फसलों, आदिके लिए यह खाद लाभदायक है। चिकनी मिट्टीवाले खेतमें, जिसमें पृथिवीके अणुओंके बहुत समीप होनेके कारण हवा भीतर नहीं जा सकती, यह खाद देनेसे मिट्टीके एक प्रकारके बड़े बड़े ढेले बँध जाते हैं जिससे हवा पूरे तौरसे भीतर जा सके। पृथिवीके भीतर हवाके जानेसे धरतीके गर्भतलतक रासायनिक क्रियाएँ होती हैं। धरती खुली रहती है। बल बढ़ता है और पौधे हृष्ट-पुष्ट उत्पन्न होते हैं। रेहवाली धरतीमें कोई फसल अच्छी तरह नहीं फूलती-फलती, क्योंकि उसमें एक प्रकारका खार होता है जिसे सोडियम कार्बोनेट कहते हैं। यह पौधोंके लिए जहरका काम करता है। कैलशियम सलफेटकी खाद देनेसे यह खार ऐसी दशामें बदल जाता है जिसमें वह पौधोंको हानि नहीं पहुँचा सकता। इस कारण रेहके असरवाली जमीनोंमें पृथिवीकी दशा सुधारनेके लिए इस खादका प्रयोग किया जाता है। प्रायः पार्कों, चारागाहों तथा खेलनेके मैदानोंमें, जहाँ दूबकी हरियाली तथा साई घासकी हरियाली

कई एकड़ बराबर लगायी जाती है, बीचमें कहीं ऊसर तथा किसी प्रकारकी खराब जमीन पड़ जाती है। यदि किसी विशेष प्रकारकी खादका उपयोग न हो सके तो बड़ी हानि हो तथा बागकी शोभा बिलकुल बिगड़ जाय। इस खादके आविष्कारसे ऐसे स्थानोंपर भी हरियाली जमायी जा सकती है। मिट्टी बदलनेमें खर्च और परिश्रम अधिक पड़ता है। इस खादकी सहायतासे अमोनियासे बना हुआ लोन जमीनसे नष्ट नहीं होता। अमोनिया और पोटाशके लोनको मिलाकर इससे और विशेष खाद बनायी जाती है।

देनेकी रीति और मात्रा—खेतके जुत जाने और बोनेके लिए तैयार हो जाने पर इसे अच्छी तरह चूर करके मिट्टी तथा राखमें मिलाकर जमीनमें बराबर फैला देना चाहिये और उसके पश्चात् खेत बोना चाहिये। इसके द्वारा पौधोंके लिए खनिज पदार्थोंसे भोजन तैयार करनेमें कुछ समयकी आवश्यकता होती है, इससे यह बोनेके पहले खेतोंमें डाली जाती है। डेढ़-दो रुपये फी मनकी दरसे यह मिलती है। दस बारह मनके लगभग फी एकड़ खाद फसल और पृथिवीके लिहाजसे दी जाती है। इस खादके देनेसे जमीनमें पोटाश और चूनेके अंश अधिक उत्पन्न होते हैं, इस कारण पोटाश चाहनेवाली फसलोंको अधिक लाभ होता है। तम्बाकू, आलू और बैगनके लिए यह खाद अच्छी है।

पोटैशियम सलफेट

प्रायः दुमट मिट्टीवाले खेतोंमें इस खादका प्रयोग किया जाता है। अधिक मटिहर खेतोंमें इसका फायदा देखनेमें नहीं आता। आम तौरपर जौ, गेहूँ, आलू, गोभी, टोमैटो, भंटा,

मिर्चा, तम्बाकू इत्यादि फसलोंको इससे लाभ होता है। इस खादके भी पानीके साथ बह जानेका अधिक भय नहीं रहता, क्योंकि इसके अंश मिट्टीमें रह जाते हैं।

खाद देनेकी विधि और मात्रा—चूँकि इसके पानीमें बह जानेका अधिक भय नहीं है, अतः बोनेके पहले भी खेतोंको तैयार करके तुरन्त ही दे सकते हैं अथवा पेड़ोंकी जड़के पास खाद खुर्पीसे खोद कर देते हैं और फिर मिट्टीसे तोप देते हैं। एकसे तीन मन तक खाद एक एकड़के लिए काफी होती है। यह लगभग पाँच रुपये मन मिलती है।

शोरेकी खाद

इससे प्रायः सभी फसलोंको फायदा पहुँचता है। नोना मिट्टीकी खादमें शोरेका बहुत अंश मौजूद रहता है। इसी कारण नोना मिट्टीका प्रयोग खादके प्रयोजनमें अधिक होता है। आलू, गोभी, चना, गेहूँ, जौ इत्यादि विशेषतः रबीकी फसलोंके लिए नोना मिट्टीकी तथा शोरेकी खाद बड़ी लाभदायक है। दूब तथा अन्य कई प्रकारकी घासोंके लिए भी इस खादका प्रयोग किया जाता है। पानीमें यह खाद बहुत जल्द घुल जाती है, इससे खाद देनेके बाद सिंचाई कदापि न करनी चाहिये। सिंचाई करनेके बाद खाद देना विशेष लाभदायक है। इस खादके देनेसे पौधोंकी दशा अच्छी हो जाती है—फल, दाना और पत्तियाँ अधिक लगती हैं। पौधोंका रंग गहरे हरे रंगका होता है। खाद देनेके बाद इसका नतीजा शीघ्र ही देखनेमें आता है, क्योंकि खाद तत्काल ही पौधेको भोजन लाभ कराने योग्य हो जाती है। जहाँ अधिक पानी हो वहाँ इस खादका प्रयोग उचित नहीं क्योंकि पानीके साथ गल कर

वह जानेका अधिक भय रहता है। इस खादमें नत्रजन (नाइ-ट्रोजन) की मात्रा अधिक होती है। खाद देते समय इसके साथ दुगुनी तिगुनी मात्रामें राख अथवा मिट्टी मिला कर पौधों-पर छिड़क देना चाहिये अथवा उनकी जड़ोंमें देना चाहिये। एक एकड़के लिए एकसे तीन मन तक खाद काफी है। ९)-१०) मन इस खादका भाव रहता है। लगभग चालीस मन नोना मिट्टीसे इतनी खादका काम चल सकता है। शोरेकी खादमें १२ फी सदी नत्रजन और ४ फी सदी पोटाशकी मात्रा रहती है।

चूनेकी खाद

हम पहले वर्णन कर चुके हैं कि चूना पौधोंके भोजनके मुख्य अंशोंमेंसे है। चूने वाली मिट्टी, घोंघा, सीपी, बुझा हुआ चूना इत्यादि—ये सब पौधोंके लिए अच्छी खादका काम देते हैं।

चूनेकी खादमें ये गुण हैं—

१. यह स्वयं पौधोंको भोजन पहुँचाती है।

२. पृथिवीमें वर्तमान उन पदार्थोंको भोजन योग्य बनाती है जो साधारणतः पौधोंके काम नहीं आते।

३. पृथिवीपर इसका प्रभाव परोक्ष रूपसे पड़ता है।

इसका प्रभाव प्रायः साधारण खादोंसे भिन्न है। और खादोंमें पौधोंके भोजनके जैसे अंश मौजूद रहते हैं वैसे अंश इस खादमें नहीं हैं। जब यह खाद पृथिवीमें दी जाती है तो यह घुल कर या अन्य रीतिसे पौधोंके लायक भोजन उत्पन्न करती है। चूना तथा इसी प्रकारकी अन्य खादोंको अंगरेजीमें 'इनडायरेक्ट मेन्यूर' (परोक्ष खाद) कहते हैं—अर्थात् यह स्वयं पौधोंके भोजनके काम न आकर पौधोंके लिए वैसा ही

लाभदायक भोजनका अंश है जैसा नत्रजन तथा स्फुरित और पौटेशिक खाद। जिस धरतीमें चूनेकी कमी होनेसे पौधे हृष्ट-पुष्ट नहीं रह सकते उसमें चूनेकी खाद देनेसे शीघ्र लाभ पहुँचता है। यदि बाढ़के समयमें गेहूँ, जौ इत्यादिकी फसलें पीली पड़ गयी हों तो चूनेकी खाद दे देनेसे वे ठीक अवस्थामें आ आती हैं।

चूना प्रायः पृथिवीके नीचेकी तहमें चला जाता है जिससे ऊपरकी तह कमजोर पड़ जाती है। अच्छी जुताई-गोड़ाईसे चूना फिर ऊपर आ जाता है और जमीन फिर ठीक हो जाती है। यदि ऐसा न हो तो चूनेकी खाद समाप्त हो गयी समझना चाहिये। जो पौटैशिक पदार्थ परस्पर सम्मिलित रूपमें रहते हैं उन्हें चूना अलग करके पौधोंके भोजन योग्य बना देता है। साधारण पानीमें, जिसमें कर्बन द्वयोषिद (कार्बोनिक एसिड गैस) मिला रहता है, चूना कुछ न कुछ घुल जाता है। चूना बुझाकर ही खादके लिए प्रयुक्त करना चाहिये क्योंकि बेबुझाया चूना बहुत गरम होता है। बुझा हुआ चूना पृथिवीमें जल्द असर करता है और इसके गुण शीघ्र देखनेमें आते हैं।

चूनेकी खाद देनेसे धरतीमें जो चिकनाहट रहती है, जैसे चिकनी मिट्टीकी जमीनमें*, वह कम हो जाती है। जब जमीन सूखती है उस समय वह बड़े बड़े ढेलोंमें नहीं बँध जाती। उसका भारीपन कुछ कम हो जाता है। पानीमें तर हो जाने पर उसमें अधिक कीच नहीं होती।

चिकनी मिट्टीके भग्नशील होनेके कई कारण हैं। चिकनी

---

* ऐसी जमीनको 'भारी जमीन' कहते हैं क्योंकि वह खेतीके औजारों—हल, हेंगा इत्यादि—में चिपकती है जिससे उनके चलनेमें कठिनाई पड़ती है और पशुओंको उन्हें खींचनेमें अधिक बोझा मालूम पड़ता है।

मिट्टीमें मिट्टीके छोटे छोटे कण, जिनसे मिट्टी बनी है, छोटे और संलग्न होते हैं, जिससे मिट्टीमें सख्ती और भारीपन आ जाता है। चूना मिलानेसे मिट्टीके ये जर्रे, जो आपसमें बहुत नजदीक नजदीक मिलकर बड़े बड़े चक्के बनाते हैं, अलग अलग हो जाते हैं और छोटे छोटे भागोंमें एकत्र हो जाते हैं। साधारण तौरसे यदि एक ग्लास पानीमें थोड़ी चिकनी मिट्टी डालकर उसे घोल दें और उसमें थोड़ा-सा चूना डाल दें तो चूना साफ हो जायगा और मिट्टीके चिकने जर्रे, जो पहले बहुत समीप एक दूसरेसे मिले हुए थे, एक दूसरेसे मिल कर ग्लासकी तहमें बैठ जायँगे और सूख जाने पर ढेलेकी सूरतमें सख्त मिट्टीका टुकड़ा बनकर साधारण मिट्टीके समान बन जायँगे। इसकी बनावट चूनेकी मात्रापर बहुत कुछ निर्भर है। सम्भव है कि पहले ढेला बँध जाय परन्तु सख्त न हो एवं तोड़नेसे बड़ी आसानीसे टूट जाय। इससे साबित होता है कि मिट्टीका भारीपन कम करने तथा उसके निकम्मे खनिज पदार्थोंको पौधोंके काममें लानेके लिए चूनेकी खाद बहुत उपयोगी है। इससे पृथिवी हलकी हो जाती है और उसमें हवा और पानी जानेका रास्ता हो जाता है।

चूना यद्यपि गारेके रूपमें दो ईंटोंको जोड़ता है, परन्तु खादके रूपमें अपना विपरीत ही गुण दिखाता है। वह अलहदा जर्रों वाली मिट्टीके जर्रोंको एक दूसरेसे बाँधता है। मिट्टीकी संलग्नशीलता (कोहीसिव पावर) बढ़नेके साथ साथ धरतीमें एक प्रकारकी 'केशाकर्षण' (केपिलेरटी) शक्ति आ जाती है, जिसके प्रभावसे मिट्टी पानी अधिक सोख सकती है। इस कारण नीचेकी सतहसे पानी ऊपर चढ़ता है। चूनेकी शक्ति उसकी और उसके साथ मिलाये हुए पानीकी मात्रापर

निर्भर है। प्रायः किसी खेतमें अधिक चूना होनेसे जब उसमें पानी पड़ता है तो मिट्टीकी दशा बिगड़ जाती है।

चूना उन खेतोंमें, जिनमें अधिक सजीव अंश—भूसा, खर-पतवार, गोबर, लीद आदिकी खाद—मौजूद हैं, रासायनिक क्रिया उत्पन्न करके पौधोंका भोजन अलग करता है और उनसे खाद् उत्पन्न करके पौधोंको भोजन पहुँचाता है जिससे पौधोंको अधिक भोजन प्राप्त होता है। चूना खेतोंमें भोजन उत्पन्न करता है जिसका प्रयोग पौधे शीघ्र कर लेते हैं। यदि हर साल चूना देकर फसल बोयी जाय तो जमीन जल्द कमजोर पड़ जायगी, क्योंकि उसमें मौजूद पौधेके भोजनका उपयोग फसल कर चुकेगी। इस प्रकार यदि उस खेतमें खाद न दी जायगी तो अच्छी फसलकी आशा नहीं की जा सकती। इसलिए उन्हीं खेतोंमें चूनेकी खाद देनी चाहिये जिनमें सजीव खादके अंश अधिक हैं और जहाँ उनसे पौधोंका भोजन जल्द उत्पन्न करानेकी आवश्यकता है।

चूनेकी खाद देनेके बाद जब खेतको खादकी आवश्यकता हो तभी खाद देनी चाहिये। प्रायः एक दो फसलोंतक खेतके कमजोर होनेका भय नहीं रहता। पुराने खेतमें, जिसमें खर-पतवार, घास इत्यादिका अंश अधिक जमा हो गया हो, चूनेकी खाद देनेसे लाभ होता है और वह जल्द कमजोर नहीं पड़ता। खारी जमीनकी दशा सुधारनेके लिए चूनेकी खादका प्रयोग अधिक लाभदायक होता है। खारी जमीनमें अम्लके कारण खट्टापन पैदा हो जाता है। यह अम्ल पौधोंको मारनेके लिए आदमियोंके लिए विष जैसा ही हानिकारक होता है। चूनेके संयोगसे वह ऐसे पदार्थ उत्पन्न करता है जो पौधोंको लाभदायक होते हैं। उदाहरणार्थ सजीव पदार्थोंके सड़नेसे जो शोरेका अम्ल या

तेजाब (नाइट्रिक एसिड) बनता है, उसका संयोग चूनेके साथ होनेसे 'नाइट्रेट आफ लाइम' बन जाता है और यह पृथिवीमें विद्यमान पोटाशसे मिलकर "नाइट्रेट आफ पोटाश" उत्पन्न करता है जिसे शोरा कहते हैं। इस प्रकार एक बहुमूल्य खाद बन जाती है।

चूनेका प्रभाव पृथिवीके खनिज पदार्थोंपर पड़ता है और चिकनी मिट्टीसे कुछ पोटाश अलग हो जाता है और इस प्रकार पौधेको आवश्यक भोजन प्राप्त हो जाता है। चूनेकी खादके प्रयोगसे कई बीमारियाँ—जैसे लाखी, कुण्डुआ इत्यादि—नष्ट अथवा कम हो जाती हैं।

खाद देनेकी रीति और मात्रा

खेतमें देनेसे पहले चूनेको पानी छिड़क कर बुझा लेना चाहिये और उसे तुरन्त खेतमें बराबर फैलाकर देशी हल तथा काँटेदार हेंगेसे पृथिवीमें जोत देना चाहिये। खेतमें चूनेका ढेर बहुत दिनोंतक पड़े रहने देनेसे चूनेका प्रभाव कम हो जाता है। उससे खरिया मिट्टी (कारबोनेट आफ लाइम) बन जाती है जिसका असर कम ही होता है। चूना दालवाली फसलों—जैसे नील, मूँगफली इत्यादि—के लिए बड़ी लाभदायक खाद है। लगभग तीन-चार मन प्रति एकड़ चूनेकी खाद काफी होती है। यह खाद खेतमें बीज बोनेसे पहिले दी जाती है। जिन खेतोंमें उर्वरा शक्ति नहीं है उनको इस खादसे फायदा नहीं हो सकता, क्योंकि उनमें ऐसा कोई पदार्थ नहीं है जिससे भोजन बनकर पौधोंको प्राप्त हो। प्रति वर्ष चूनेका प्रयोग एक ही खेतमें न होना चाहिये। चार पाँच वर्षके बाद आवश्यकतानुसार चूनेकी खादका प्रयोग करना अच्छा होता है, क्योंकि

चूना स्वयं खाद्का काम बहुत कम देता है–वह दूसरोंसे खाद्के उपयुक्त पदार्थ निकालता है।

नाइट्रोलिम

इसमें ८० अंश नाइट्रोलिम और २० या ३० अंश चूना रहता है। कैलशियम सियनामाइड २५ अंश रहता है। यह खाद बहुत मुफीद है। इससे खेतके कीड़े-मकोड़े मर जाते हैं और जमीन तथा फसलें साफ रहती हैं।

अभी हालमें यह खाद भारतवर्षमें आयी है। इसका रंग कोयलेके समान होता है और देखनेमें यह पिसे हुए कोयलेके समान मालूम पड़ती है। कानपुरके कृषिविभागके खेतोंपर इस खाद्का परीक्षण किया गया है।

एक मात्रा नाइट्रोलिममें दो मात्राएँ राख तथा मिट्टीकी मिलाकर जमीनमें फैला देना चाहिये। यह खाद बीज बोनेसे पहले देनी चाहिये, नहीं तो फसलों और पत्तियोंके जल जानेका भय रहता है।

ग्यारहवाँ अध्याय

अन्य प्रकारकी खादें

नमककी खाद

साधारणतः जिस जमीनमें नमक होता है उसकी पैदावार अच्छी नहीं होती। समुद्रके किनारे बहुत दूरतक खेतोंमें कुछ न कुछ अंश नमकका पाया जाता है, उसका प्रभाव उन खेतोंकी पैदावारपर पड़ता है। नमककी खादकी जब आवश्यकता पड़ती है तब वह उस खेतमें दी जाती है जिसमें पौधोंमें पत्तियाँ, तना और डालियाँ इत्यादि तो बहुत होती हों परन्तु दाना अच्छा न पड़ता हो। पत्तियों और पेड़की बाढ़ रोकनेके लिए नमक लाभकारी पाया गया है। इसके देनेसे दाना अधिक पुष्ट उत्पन्न होता है।

साँभर नमक, जो सेंधा अथवा पहाड़ी नमकसे सस्ता होता है, एक मन फी एकड़के अन्दाजसे दिया जाता है।

तालाबकी मिट्टीकी खाद

नाना प्रकारके पौधोंके भोजनके पदार्थ तालाबके पानीमें घुले हुए पाये जाते हैं। तालाबमें ये पदार्थ अधिक घुलकर बैठ जाते हैं और जमा होते जाते हैं। इस प्रकार तालाबकी सतह पौधोंके भोजनके अंशयुक्त होनेके कारण बड़ी उपयोगी हो जाती है। पौधोंके भोजनके अंश छोटे छोटे टुकड़ोंके रूपमें होते हैं। इससे पौधोंको भोजन प्राप्त होनेमें देर नहीं होती।

तालाबकी मिट्टी चिकनी होती है। इस कारण बलुई मिट्टी खेतोंमें देनेसे उनकी हैसियत बन जाती है और वे उपजाऊ हो जाते हैं। इससे खेतोंको बहुत फायदा पहुँचते पाया गया है। तालाबकी मिट्टी इस देशमें बड़ी कसरतसे काममें लायी जाती है; तिसपर भी अभी इस ओर ध्यान देनेसे लोगोंको बहुत लाभ पहुँच सकता है।

कीचड़की खाद

नावदान तथा अन्य गँदले और पानी स्थिर रहनेके स्थानोंके कीचड़का प्रयोग खादके तौरपर किया जाता है, परन्तु वह विशेष लाभकारी नहीं है। गन्दे और सब प्रकारके पदार्थ मिले हुए पदार्थोंमें नाना प्रकारके लोन, खार इत्यादि हानिकारक पदार्थ शामिल हो जानेसे कीचड़से बहुत हानि भी पहुँचती है। कहीं कहीं कीचड़की खादसे लाभ भी अच्छा उठाया जाता है।

मिट्टी, बालू, खपड़े इत्यादिकी खाद

खादके प्रभावसे पृथिवीके प्राकृतिक गुणोंमें उन्नति होती है और उसकी उपजाऊ शक्ति बढ़ जाती है। कंकड़ीली, बलुई और बिलकुल चिकनी जमीन भी उपयोगी खादके सहारे उपजाऊ बनायी जा सकती है। कंकड़ीली जमीनमें पौधोंकी भोजन-सामग्री इकट्ठी नहीं होती। बलुई जमीनमें ठोसपनके अभावसे न तो खाद्य पदार्थ ठहरते और न पौधा ही जमता है। चिकनी जमीन कड़ी होती है। पौधेकी जड़ें उसमें प्रवेश नहीं कर पातीं और न उससे अपना भोजन प्राप्त करती हैं। खादसे कंकड़ीली जमीनमें भोजन–सामग्री इकट्ठी हो जाती है, बलुई जमीन ठोस हो जाती है और चिकनी जमीन नरम और खोखली हो जाती है। बालूमें प्रायः अच्छी फसलें नहीं बोयी जातीं। चिकनी

मिट्टी सब फसलोंके लिए उपयोगी नहीं है। यदि एक कटोरा बालू लेकर उसमें हम आधा कटोरा चिकनी मिट्टी मिलावें और उसमें कुछ गोबर मिला दें अथवा चिकनी मिट्टीमेंकी कीचमें आधा अंश बालू अथवा राख या सड़ा हुआ गोबर मिलावें तो दोनों दशाओंमें हम देखेंगे कि बीज जम गया (परन्तु एक कटोरा बालू अथवा एक कटोरा चिकनी मिट्टीपर पौधा नहीं जमता)। उसी मिट्टीकी दशा उपायसे बदल गयी और खाद देनेसे ताकतवर हो गयी। अब उसकी दशा न बहुत सख्त और न बहुत खोखली है। अतः उसपर पौधोंका जमना असम्भव नहीं है। समयानुसार खेतोंमें ऐसी खाद देनेसे उनमें ताकत आ जाती है। भिन्न भिन्न ऋतुओंमें विविध प्रकारके अनाज एक ही खेतपर बोये जा सकते हैं।

खपड़ा, कंकड़ तथा बालू, ये सब ठोस धरतीको खोखली बनानेमें सहायता देते हैं। प्रायः ऐसे खेतोंके पास, जहाँ कोई मकान, कोट, भट्ठी इत्यादि रही हो, खपड़ा, ईंट, सुर्खी, कंकड़ इत्यादि मौजूद रहते हैं। ये चीजें ठोस धरतीको खोखली बनानेके लिए काममें लायी जा सकती हैं। जिन कृषकोंके पास खाद नहीं है और जिनकी धरतीकी अवस्था भी ठीक नहीं है, कहीं पानी लगता है, कहीं जमीन ठोस है, कहीं फसफसी है और कहीं पौधे अच्छी तरह नहीं पनपते, वे यदि प्रति वर्ष दो चार गाड़ी मिट्टी इस खेतसे उस खेतमें कर सकें तो खेतोंकी अवस्था बहुत कुछ सुधर जायगी।

राख और कूड़ा-करकटकी खाद

लकड़ी, कण्डे या पत्तियोंकी राखमें पौधेके भोजनका अंश—पोटाश या खार—अधिक रहता है। पुरानी लकड़ियोंमें नयी

लकड़ियोंकी अपेक्षा अधिक पोटाश रहता है। जिस प्रकार शोरे इत्यादिकी खादमें नत्रजन (नाइट्रोजन) अधिक होता है, हड्डीमें फास्फोरसका अंश अधिक होता है, उसी प्रकार राखमें पोटाशका अंश अधिक मौजूद रहता है। यह खाद खेतोंमें पोटाशका अंश पहुँचानेके लिए दी जाती है। घरका झाड़न, ऊन, कपड़ेके चिथड़े, कागज, रुई इत्यादि कूड़ा-करकट गोबरकी खादके सहारे इस्तेमाल किया जाता है। राखका प्रयोग पौधोंके बढ़ जाने पर किया जाता है। इस समय राख देनेसे पौधोंको भोजन प्राप्त होता है तथा पत्तियोंपर राख पड़नेसे कीड़े-मकोड़े नहीं लगते और रोगसे पौधोंकी हिफाजत हो जाती है। कहीं कहीं चनेके खेतमें राखकी खाद देनेकी यह रीति प्रचलित है कि नीच जातिकी औरतोंसे राख सुबहके समय खेतमें खादके लिए छिड़कवा दी जाती है और उसके बदलेमें उन्हें साग खोंटनेकी सुविधा दे दी जाती है। गोभी, भंटा, मिर्चा और तम्बाकूके लिए राखकी खाद लाभदायक है।

जंगली पौधोंके जड़मूलकी राखका प्रयोग लाभदायक होता है, परन्तु इसमें इस बातका ध्यान रखना चाहिये कि खादके गड्ढेमें किसी खर-पतवारके प्रौढ़ बीज न जाने पावें, क्योंकि खर-पतवारके बीज खादके गड्ढेमें पड़कर खेतोंमें पहुँचने पर जड़ पकड़ जाते हैं और कृषकको परिश्रम अधिक उठाना पड़ता है एवं हानि भी अधिक होती है। जो पौधे बरसातमें होते हैं उनको एकत्र करके जला डालना चाहिये और उनकी राखको खादके काममें लाना चाहिये।

मदारके पौधेको गोबरकी खादके गड्ढेमें सड़ाकर खाद देनेसे दीमक नहीं लगती। उसकी राखसे पौधोंको लाभ पहुँचता है। जड़, पेड़ी, पत्ते सभी खादका काम देते हैं।

मिलावटी खाद

गोबर, राख, खर-पतवार आदि साधारण खादकी चीजोंको आपसमें मिलानेसे विशेष हानि नहीं होती। बैल या बाँझ अथवा दूध देनेवाली गायका गोवर, भेड़ या बकरीकी लेंड़ी, घोड़े या गधेकी लीद (चाहे वह एक या अनेक पशुओंकी हो, ताजा हो या वासी हो) * परस्पर मिलानेसे कोई हर्ज नहीं होता। इसी प्रकार नाना प्रकारके वृक्षोंकी पत्तियाँ, टहनियाँ, राख, कूड़ा-करकट साधारणतः एकमें मिलाये जाते हैं। परन्तु अच्छे गोबरमें अगर खराब गोबर अधिक मिल जाय तो खादकी मुफीदगीमें फर्क आ जायगा, और उसकी शक्ति खराब गोबरके अनुसार हो जायगी, परन्तु इससे खादका कोई अंश सर्वथा नष्ट नहीं होगा। इसलिए इन खादोंके मिलानेमें विशेष ध्यान देनेकी आवश्यकता नहीं।

इसी प्रकार खली और हड्डी वाली खादको एक दूसरीसे मिलानेमें कोई हर्ज नहीं है, परन्तु विशेष खाद जैसे शोरा, चूना, पोटैशियमका गन्धित (सलफेट), खरका गन्धित (कैलशियम सलफेट) इत्यादि खादोंका संयोग यदि किसी अनमेल वस्तुके साथ हो जाय जो खाद किसी कामकी नहीं रहती। इस प्रकार खाद तथा द्रव्यकी बड़ी हानि होती है। जैसे, यदि अमोनियमके गन्धित (सलफेट) के साथ चूना या चूनेकी खाद मिला दी जाय तो नौसादर अमोनियमके गन्धित (सलफेट) से निकल कर हवामें उड़ जायेगा और उससे जो पौधेकी खाद बनेगी वह बिलकुल ही बेकाम हो जायगी। इस

* बीमार मवेशियोंका गोबर कदापि खादके साथ न मिलने पावे। इससे रोग फैलनेका बड़ा भय रहता है और बड़ी हानि पहुँचती है।

प्रकारकी खादोंको काममें लानेके लिए उनके गुण और उनके उपयोगकी रीति अच्छी तरह जान लेनी चाहिये। नीचे हम डांक्टर टूसके मतानुसार यह दिखाते हैं कि किन पदार्थोंको खादके निमित्त मिलाना चाहिये और किनको नहीं।

खादोंके नाम	न मिलाने लायक खाद	मिलाने लायक खाद
१. चूना	अमोनियमका गंधित, परि-स्फुरित, गोबर, चारा, खली	पौटैशियमका स्फुरित, पोटैशियमका गंधित, केनाइट
२. अमोनियमका गंधित (अमोनियम सलफेट)	चूना	
३. पोटैशियमका गंधित		
४. शोरा		
५. गोबर,भूसा, इत्यादि।	चूना	
६. खली इत्यादि	चूना	
७. केनाइट		
८. परि-स्फुरित (सुपर फासफेट)	चूना	

चूना, अमोनियमका गन्धित, परि-स्फुरित (सुपर फासफेट) इत्यादि एक साथ कभी न मिलाने चाहिये। अन्य उपर्युक्त खादें आपसमें मिलायी जा सकती हैं।

बारहवाँ अध्याय

खाद सम्बन्धी आवश्यक बातें

खेतोंके अनुसार खादोंका प्रयोग

किस खेतको कौनसी खाद आवश्यक है, पृथिवीमें पौधेके भोजनके लिए कौन कौन पदार्थ नहीं हैं, उन पदार्थोंकी कमी किस अंशतक हुई है, इन बातोंका ज्ञान पृथिवी-की रासायनिक परीक्षाद्वारा प्राप्त करनेके लिए खेतसे मिट्टी इस प्रकार उठानी चाहिये कि वह हिले नहीं। एक फुट लम्बी और आधा फुट चौड़ी एक नली लेकर उसे पृथिवीमें धँसाना चाहिये। इस पाइप द्वारा जो मिट्टी निकलेगी वही परीक्षाके लिए भेजनी चाहिये। इसी तरह लोहेका छोटा वक्स वनवाकर भी काममें ला सकते हैं। कानपुरके कृषि महाविद्यालय तथा दिल्लीके रिसर्च इन्स्टिट्यूटमें ऐसे परीक्षण किये जाते हैं। कालेजोंकी प्रयोगशालाओंमें काम करनेवाले अध्यापक तथा साइन्सके छात्र भी परीक्षण कर सकते हैं। मोटे तौरपर खेतोंकी शक्ति देखनेके लिए खास खास फसलोंका प्रयोग किया जाता है। यदि किसी खेतमें गेहूँ-जौ अच्छी तरहसे न फलें तो उसमें सब अंशोंकी कमी समझनी चाहिये। ऐसे खेतोंमें सीलीका-की कमी विशेष तौरपर होती है। ज्वार, मकई व बाजरेके सम्बन्धमें भी यही समझना चाहिये। यदि तम्बाकू, आलू, बैंगन खेतमें न उपज सकें तो नाइट्रोजन और पोटाशका अभाव

समझना चाहिये। यदि खेतमें गोबर इत्यादिकी खाद दी गयी है और फसल अच्छी नहीं होती तो देखना चाहिये कि चूनेका अभाव तो नहीं है। यदि दालकी फसलें अच्छी तरह पैदा न होती हों तो पता लगाना चाहिये कि पोटाशकी कमी तो नहीं है।

खाद्योंके अभावका विचार करते समय हवा, पानी, समय, खेती करनेकी रीति, असाधारण घटना, पानीका निकास इत्यादि बातोंका भली भाँति विचार कर लेना चाहिये। खेतमें सब अंशोंके रहते हुए कभी कभी इनके कारण भी हानि होती है। केवल साधारण अवस्थामें यदि फसल खराब हो तो उसका कारण जानना चाहिये। थोड़े भागमें अनुभव करनेके बाद अधिक भागमें अनुभव करके नतीजा निकालना चाहिये।

खाद डालनेकी रीतियाँ

खाद एकत्र करनेके तरीकोंका वर्णन हम यथास्थान कर आये हैं। खादको समयपर खेतोंमें पहुँचाना अत्यन्त आवश्यक है। उसके डालनेका प्रबन्ध समयपर न होनेसे खेत खाद पानेसे वंचित रह जाते हैं अथवा खादके कुसमय पहुँचनेसे उनको यथेष्ट लाभ भी नहीं होता। जब खेतकी जोताईका समय निकट आवे तो खाद खेतोंमें डालना चाहिये, जिससे उसके उपयोगी अंश खराब न हों। इस समय दो काम रहते हैं—एक खाद देना, दूसरे जोताईका प्रबन्ध करना। खाद जमीनमें बराबर फैलाना चाहिये।

खाद डालनेकी ये रीतियाँ काममें लायी जाती हैं—

१—बैलों या भैंसोंकी गाड़ीमें चटाई देकर खाद भरते हैं। खाद भरी गाड़ी जिस खेतमें खाद देनी है वहाँ ले जाते हैं।

खेतके प्रमाणानुसार डलियोंमें फावड़ेसे भर भर कर उसे छीटते हैं अथवा चटाई हटाकर गिराते हैं और खेतको हलसे जोतकर उसपर हेंगा चलाते हैं।

२—जहाँ गाड़ी नहीं जा सकती, वहाँ छोटे छोटे गाड़े बनाते हैं। उन्हें लड़के घसीट ले जाते हैं और खाद खेतोंतक पहुँचाते हैं।

३—खाद ले जानेका एक भद्दा लेकिन किफायती तरीका यह है कि पुरवटकी दो गड़ारियाँ पहियोंके स्थानमें लगायी जाती हैं। उसमें डेढ़ हाथ लम्बी मजबूत लकड़ीको धुरी लगायी जाती है। धुरीमें ही पुरवटकी गड़ारीके बाँस बाँधकर गाड़ी बनायी जाती है। धुरीमें दो लम्बे खूँटे लगाये जाते हैं जिनके सहारे खादसे भरा झौवा रखा जाता है। इस गाड़ीको या तो लड़के खींच ले जाते हैं अथवा एक जोड़ी बैल जुवेमें जोत कर बाँसके लम्बे सिरेमें बाँध दिये जाते हैं। यह खादका झौवा कई बार खेतोंमें आता जाता है। यह रीति संयुक्तप्रांतके पूर्वी जिलोंमें देखी जाती है। इस भद्दी गाड़ीमें विशेषता यह है कि वह बीहड़ और ऊँची-नीची धरतीमें बिना प्रयास आती जाती है, जहाँ बड़ी गाड़ी नहीं आ जा सकती।

४—लोग स्वयं डलियोंसे खाद ढोते हैं।

५—बाँसके फलटे या बाँसका बहँगा बनाकर उसके दोनों सिरोंपर सिकहर लटका देते हैं और उसपर खादका झौवा रखकर खेतमें ले जाते हैं।

६—बोरोंमें खाद भरकर गधों द्वारा ढोते हैं।

७—बड़े बड़े खाँचोंमें अथवा बोरोंमें खाद भरकर भैंसोंपर ढोते हैं।

८—भैंसोंकी तरह बैलोंपर भी खाद ढोते हैं।

९—यन्त्रों द्वारा—खाद डालने और उसे खेतमें बराबर फैलानेके लिए मशीनें बनी हुई हैं। उनके द्वारा खाद उचित रूपमें फैलायी जाती है।

ऐसी मशीनें साधारण बुद्धिवाले समझदार जमींदार भी बनवा सकते हैं अथवा उनसे भी अच्छी मशीनें बनायी जा सकती हैं। लोग यन्त्रोंसे घृणा करते हैं और उन्हें विदेशी समझकर बहुतसे जमींदार और काश्तकार उनके उपयोगसे वंचित रह जाते हैं। इन यन्त्रोंसे अच्छा काम होता है। कृषक अपनी आवश्यकताके अनुसार—चाहे मोटी और भद्दी ही क्यों न बनें—कुछ न कुछ काम देने लायक मशीनें बना सकते हैं। हाँ, उनसे उतना काम नहीं निकल सकता जितना अच्छी और ठीक रीतिपर बनी हुई मशीनोंसे होता है। बर्न कम्पनीकी 'बलदेव बाल्टी'की नकल देशी काठके बने डोलोंके दोनों ओर रस्सी बाँधनेसे होती है और वह गाँवमें बन जाती है। इससे उतना अच्छा काम नहीं होता और पानी भी चूता है, तो भी उसके सदृश काम होता ही है।

खादकी प्राप्ति

गाँवमें प्रायः यह शिकायत रहती है कि खाद नहीं मिलती, खेतोंमें कहाँसे काफी खाद डाली जाय? जिन शहरोंमें म्युनिसिपलिटीने सैनिटरी लैटरिन बनाये हैं वहाँ मनुष्यका पाखाना और शहरोंका मैला बम्बों और नालों द्वारा नदीमें बहा दिया जता है जिससे बहुत-सी खाद बेमतलब ही बह जाती है। कहीं कहीं उस पानीसे खादका थोड़ा-बहुत काम होता है और मेहतर लोग गाड़ियोंमें पाखाना भरकर बेच आते हैं जिससे खेतोंको खाद मिल जाती है। इन सब खादोंको खटिक, कोइरी वगैरह काममें

लाते हैं। आम तौरसे कृषक छुआछूतके कारण उससे फायदा नहीं उठाते। जरूरत पड़ने पर कुछ लोग विष्ठाकी खाद सुखा-कर भी काममें लाते हैं। खेतोंमें शौच जानेका तरीका भी अच्छा है और यह खेतोंके लिए लाभदायक है। गाँवमें यह तरीका अधिक विस्तृत रूपमें बर्ता जाता है। गाँवके समीप सूअर घूमते हैं और यही मेहतरके बजाय विष्ठा साफ करते हैं। बहुतसे चिथड़े और हड्डी इत्यादि वस्तुएँ, जो साफ नहीं की जातीं, बरसातमें घुल कर वह निकलती हैं अथवा हवाके झकोरेसे साफ होती हैं। इस प्रकार खेतोंमें पहुँच जानेसे वे खादका काम देती हैं। गाँवका गन्दा पानी पोखरियोंमें जमा होता है अथवा वहकर निकल जाता है। जब वह खेतोंमें वह जाता है तो उससे खेतोंको बहुत लाभ होता है। कहीं कहीं समर्थ और मुस्तैद आदमी इसका प्रयोग अपनी आवश्यकताके अनुसार इस प्रकार करते हैं कि डोम, भंगी, चमार इत्यादि अछूत जातियों द्वारा बाँस अथवा अरहरके डण्डोंसे बड़े बड़े कूँचे बनवा लेते और झाड़ू दिलाकर कूड़ा-करकट गड्ढेमें या किसी नीची जमीनमें जमा करा कर सड़ाते हैं और फिर उसे खादके काममें लाते हैं।

घरकी बहुत-सी खाद लापरवाहीके कारण फेंक दी जाती है और व्यर्थ जाती है। जरूरतसे दबा हुआ कृषक इसका संचय किसी न किसी प्रकार अपनी सुविधाओंके अनुसार करता है।

चमार खेतिहर अपने खेतोंमें हड्डी, चमड़ा, सींग, सड़ा-गला मांस, सूअरकी विष्ठा, इत्यादि त्याज्य और घृणित वस्तुओंकी खाद देकर अपने ठाकुरोंसे अच्छी फसल पैदा करते हैं। सच तो यह है कि बहुत-सी अछूत जातियोंके लोग, जो

अपनी ही मेहनतपर अवलम्बित हैं, ऊँची जाति वालोंसे अच्छी खेती करते हैं और अपने मालिकोंका काम नौकरी या बेगारमें लापरवाहीसे करते हैं। सिर्फ उन्हीं ठाकुरोंका काम अच्छा होता है जो उनके साथ शामिल होकर काम करते और कड़ी निगरानी रखते हैं।

गोबर इत्यादि खादोंकी प्राप्ति और नाशका वर्णन इस विषयके अन्तर्गत किया गया है। उनको देख-भाल और उन्हें धूप, वर्षा तथा वायुकी खराबीसे बचाना ही उनकी प्राप्ति है। अधिक न मिलने पर थोड़ीको ही अच्छी अवस्थामें बचाये रखना लाभकारी है। गाँवमें बहुत-सी पत्तियाँ बागोंमें पड़ी रह जाती हैं। कुछ भूँजे उठा ले जाते हैं, कुछ उड़ जाती हैं। किसान लोग बागोंसे पत्तियाँ जमा कराके उनको सड़ाकर अच्छी खाद बना सकते हैं। अगर परिश्रम अधिक हो तो जलाकर उनकी राख बना सकते हैं। जिनके पास गाड़ी है, वे पत्तियाँ एकत्र करके गोबरके साथ गड्ढोंमें डालकर खाद बना और उससे फायदा उठा सकते हैं।

अन्य प्रकारकी खादोंकी प्राप्तिका वर्णन उन खादोंके वर्णनके अन्तर्गत किया गया है। कृषक प्रायः गरीबीसे दबकर आलसी और निरुत्साह हो जाते हैं। उनको हर प्रकारका उद्योग करके बारी बारी अपने हर एक खेतमें खाद देनी चाहिये। यद्यपि हम मानते हैं कि कहने और करनेमें बड़ा अन्तर है, कठिनाइयाँ समय और स्थानके अनुसार बहुत होती हैं, फिर भी चेष्टा करनेसे कुछ न कुछ हो ही जाता है। बहुतसे स्थानों-पर व्यवसायी तथा नौकरी पेशावाले लोग रहते हैं। वहाँसे भी खादके लायक पदार्थ प्राप्त होते हैं। कभी कभी तो खाद बिना दामके ही प्राप्त हो जाती है।

मोची लोग चमड़ेकी कतरन इत्यादि अपनी बस्तीसे बाहर फेंक देते हैं, उसका भी एक ढेर हो जाता है। थानेके अफसरों, तहसीलके अफसरों तथा साहब लोगोंके यहाँसे घोड़ेकी लीदकी एवं गोशालासे गोबरकी खाद प्राप्त होती है। प्रायः यह खाद मुफ्त ही मिल जाती है। चतुर कृषक तो उनसे गोबर इत्यादि हटानेकी मजदूरी तक ले लेते हैं।

आजकल नयी रोशनीवाले पैसा देकर एक दूसरेसे व्यवहार करनेमें कोई बुराई नहीं समझते। इसका चलन पुरानी सभ्यताके अनुसार कम है। गोबर इत्यादिके बदले पैसा न लेनेका व्यवहार अब भी देहातोंमें बहुत पाया जाता है। कोई भी बनिया अपने पिछवारे पड़ा हुआ घूर दूसरोंको मुफ्त उठानेकी इजाजत दे देगा। वह दाम लेनेमें अपनी मान-हानि समझेगा। स्टेशनके नवीन सभ्यताके बाबू साहब अपनी गायका गोबर प्रति दिन एक पैसेपर बेच देनेमें कोई दोष नहीं समझते। इस प्रकार लेनेवाले और देनेवाले दोनोंका काम चल जाता है। शील और संकोच तथा अविद्याके अच्छे और बुरे दोनों प्रकारके नतीजे देखनेमें आते हैं। समयके अनु-सार सभ्यता और रहन-सहनमें भी भेद होता जाता है। कहीं सहानुभूतिसे ही काम चलता है और कहीं पैसेसे।

खादपर जोतनेका असर

यदि अच्छी खाद डाली जाय और मिट्टीके साथ मेल न हो सके एवं जोताई भी ठीक ठीक न हो सके तो खादका पूरा नतीजा देखनेमें न आ सकेगा। खादका पूरा नतीजा अच्छी जोताई करनेसे प्राप्त होता है। अच्छी जोताईके वास्ते अच्छे हलकी आवश्यकता होती है। नाना प्रकारकी आवश्यकताओंके

लिए भिन्न भिन्न हल बनाये गये हैं तथा कृषक अपने यहाँ बड़े छोटे देशी हल बना सकते हैं। गहरी और छिछली जोताईका असर हमेशा पड़ता है। कृषक इसका विचार आवश्यकतानुसार अवश्य कर लिया करें। जोताईसे भी खादका काम निकलता है। केवल जोताई करने और बिलकुल खाद न देनेसे भी पृथिवीकी उपज-शक्तिमें उन्नति देखी जाती है। नाना प्रकारकी फसलों और उनकी बाढ़ तथा उपजपर जोताईका बड़ा असर पड़ता है। अच्छी जोताई, खेतकी सफाई और खादका असर खेत और फसलोंके हेतु अच्छा ही होता है। फसल काटनेके बाद जितनी जल्दी संभव हो अवस्थानुसार जोताई कर देनी चाहिये। कुछ अवस्थाओंमें साधारणतः ऐसा करना संभव नहीं होता। परन्तु समयपर अथवा कुसमय, जहाँ पानी बरसा और धरती नरम हुई कि हल चलाया जाता है। जमीन खुली रहनेसे उसपर जलवायुका अच्छा असर पड़ता है। हानिकारक कीड़े औ८ वनस्पतियोंके रोग निर्मूल हो जाते हैं एवं धरती भी ज्यादा ताकतवर हो जाती है।

ऐसी अवस्थामें उचित समयपर अच्छी रीतिसे जोती हुई और तैयार धरतीमें जब बीज बोनेके पहले उत्तम खादका योग मिलता है तो वह सोनेमें सुगन्धिका काम करता है। पैदावार और अच्छी होती है। बोआईके समयकी एक तालिका परिशिष्टमें दे दी जाती है जिससे कृषक बोआईके समयके अनुसार खादका प्रयोग कर सकें।

खाद देनेके सम्बन्धमें हिसाब-किताब करनेके विचारसे फसलकी पैदावार, उसकी माँग तथा लाभ और व्ययका लेखा लगा लेना चाहिये। सिंचाईके सम्बन्धपर भी भलीभांति

विचार कर लेना चाहिये, क्योंकि खादके साथ पानीकी आवश्यकताका समझना भी जरूरी है।

खादपर बोआई और सिंचाईका असर

यदि अच्छी तरहसे खेत जोत कर, खाद देकर तैयार किया जाय और उसमें ठीक समयपर बीज न बोया जाय तो अच्छा फल नहीं देख पड़ेगा। देरकी बोआई अथवा जल्दीकी बोआईका अच्छा असर कदापि न होगा।

हर फसलके बोनेका उचित समय होता है और कृषककी चतुरता इसीमें जानी जाती है कि वह उसको जानता है या नहीं। हर गाँवमें खेत बोनेकी मसलें बनी होती हैं। नक्षत्रोंसे कृषक खेत बोनेका समय जानते हैं अथवा कृषि सम्बन्धी पुस्तकोंसे भी हर एक फसलके बोनेका समय जान सकते हैं। इस काममें लापरवाही न करनी चाहिये। इससे बहुतसे कामोंकी हानि होती है। पहलेसे बीजका प्रबन्ध रखना चाहिये और समय होते ही बोआईमें तत्पर होना उचित है।

सिंचाईकी आवश्यकता पौधोंको मुरझाते देखकर जान लेनी चाहिये। कृषक इस समयपर सिंचाई करके खेतोंको लाभ पहुँचाते हैं। खाद देनेके साथ साथ सिंचाईका उचित प्रबन्ध रखना अति आवश्यक है। जो लोग सिंचाई, बोआई, जोताई और खादका सम्बन्ध जानते हैं, वे उचित समयपर काम करके अच्छे फल प्राप्त करते हैं।

तेरहवाँ अध्याय

कृषि-चमत्कार और खादपर प्रबन्धका प्रभाव

आधुनिक कालमें जब विद्या और कला-कौशल द्वारा मनुष्य अनेक चमत्कार दिखला रहे हैं, अपने मन-भाये फल पा रहे हैं और दुनियाकी जरूरतोंके हर सीगेमें अपनी चतुराईका सबूत दे रहे हैं, हममेंसे कुछ ही ऐसे हैं जो उसको जानते और सराहते हैं। परन्तु अभी बहुतेरे ऐसे भी हैं जिनको इसका पता नहीं। उन्हें नहीं मालूम कि सूर्य भगवान् कब उदय और अस्त हुए। वे किसी बड़े शहरके तहखानेमें कई मंजिलोंके नीचे पड़ी हुई एक लड़कीके सदृश दुनियाके उतार और चढ़ावका हाल समझ कर विचारमें पड़ रहे हैं। सूर्यकी तीव्रतासे अनेक हानि-लाभ हुए, मैदानमें अनेक रूपसे प्रकाश देखा गया, पर उस लड़कीको सूर्य नारायणके दर्शन भी नहीं हुए। उसका दिन तहखानेके नीचे काम-धन्धेमें फँसे हुए ही बीत गया और वह कूपमण्डूकके समान सूर्य नारायणके तेजसे वञ्चित रह गयी। इस प्रकारके मूक असमर्थ प्राणी कार्यक्षेत्रमें कुछ कर नहीं सकते। उनके पुरुषार्थकी कोई कसौटी नहीं हो सकती। यह दुर्दशा तभी दूर हो सकती है जब विद्या-बल हो। विद्याका मुकाबिला विद्यासे ही हो सकता है। बलवान् और निर्बलका कोई मुकाबिला नहीं। समर्थ और असमर्थका, धनी और निर्धनका, उसी प्रकार मूर्ख और विद्वान्का कोई मुका-

बिला नहीं। संसारमें वही रह सकता है जो मजबूत और रहनेमें सामर्थ्यवान है।

अच्छे काश्तकारके खेत उसकी चतुरता और मेहनतसे बढ़िया बने रहते हैं। अच्छा बीज समयपर पड़ने, अच्छी जोताई होने और समयपर सिंचाई होनेसे अच्छी पैदावार, स्वादिष्ट फल और पशुओंके लिए पुष्ट भोजन प्राप्त होता है। इन नियमोंके विचारसे कृषिमें इतनी उन्नति की गयी है कि जो बैर छोटे छोटे होते थे, वे अमरूदके बराबर होने लगे। अच्छा और बड़ा स्वादिष्ट इलाहाबादी अमरूद, बनारसी लँगड़ा आम, कानपुरकी रुई, पूसाका गेहूँ, अमरीकाके लूथर बरबैंकके फल इन्हीं विद्या-निपुण लोगोंके अध्यवसाय और परिश्रमके फल हैं।

हमारे घुरहू भर, जोखू, लुटावन तथा जोरावर सिंह इत्यादि अपढ़ लोगोंका समुदाय उनके मुकाबिलेमें कैसे ठहर सकता है? ये लोग हमेशा लड़ाई-झगड़े तथा गाली-गलौज करनेमें लगे रहते हैं अथवा आलस्यसे घिरे रहते हैं। अपनेको अधिक ऊँचा दिखानेके वास्ते मुकद्दमेकी भूल-भुलैया वाली चालें चलते हैं और व्यर्थ ही समय नष्ट किया करते हैं। एकका धन दूसरा हरण करता है। वह गरीबी और दबावसे बोल नहीं सकता। उसका मन दुःखी रहता है, पर दूसरे तीसमारखाँ भी कब सुखी रह सकते हैं। ईमानदारी और परिश्रमसे जो आमदनी होती है वही जीवनको सुखमय बना सकती है।

चालचलनका असर मनुष्यके कामपर पड़ता है। जिसको समयका विचार नहीं, बातका खयाल नहीं, हर एक कामको अगले दिनपर टालनेकी आदत है, कामके लिए दूसरेका मुँह ताकता है, कभी कब्जकी शिकायत है, कभी आलस्यसे काम करनेको मन नहीं चाहता, वह अधिक काम

नहीं कर सकता। ऐसे मनुष्य गद्दी और मसनदपर डाक्टरोंको फीस देते हुए तथा श्रमजीवियोंके आश्रित होकर इलाके-की आमदनीसे अपना निर्वाह करते हैं। इसके विपरीत सत्य बोलनेवाले, समयका विचार रखनेवाले और धुन बाँधकर एक समयपर एक ही काम करनेवाले उद्योगशील नररत्नोंकी ही यह कृपा है जिसके प्रभावसे धरती थमी है, लोगोंको अन्न-वस्त्र मिलते हैं और घी, दूध, फल, फूल प्राप्त होते हैं एवं तरह तरहके काम होते हैं। इन्हींपर सब व्यवस्था स्थिर है। इनके काममें गोलमाल नहीं होता। जिसने धुन बाँध ली है कि इस साल गेहूँ, मक्का, अण्डी, मूँगफली अथवा धानकी फसल उत्पन्न करूँगा वह बीचमें न तो किसी मुकद्दमेमें फँसता है और न अन्य फायदेके लोभमें पड़ता है। वह शुरूसे अच्छा बीज जमा करके हिफाजतसे रखता है। समयपर जोताई, बोआई और सिंचाई एवं खादका प्रबन्ध करता है। जो कुछ करता है मनसे और अच्छी रीतिसे करता है, अपनी शक्तिसे अधिक आडम्बर रचकर एकके पीछे दो नहीं गँवाता।

कृषिशास्त्रके वैज्ञानिक सिद्धान्तोंसे यह सिद्ध हो गया है कि यदि कोई मनुष्य किसी विशेष प्रलोभनमें न फँस जाय और उसके पास प्रयोग करनेको काफी धन हो तो वह जिस शस्यको जहाँ और जिस समय चाहे बोकर मनचाहा फल प्राप्त कर सकता है। यह बात असम्भव नहीं है। इसको केवल व्यावहारिक रूपमें लानेको आवश्यकता है।

जब किसी वस्तुकी माँग है उसी समय उसके बोनेसे अधिक लाभ होता है। यदि ऐसी वस्तु साधारण समयसे कुछ पहले प्राप्त हो जाय तो और भी अधिक दाम मिलते हैं,—शहरोंमें मकईके भुट्टे, मटरकी फली, गोभी, इत्यादि

इसके उदाहरण हैं। अधिक लगानपर अच्छे स्थानपर खेत लेकर लोग इन फसलोंको वोते हैं। सुनते हैं इंगलैण्डमें, जहाँ सभी देशोंसे अनेक वस्तुएँ जाती हैं और उनकी माँग होती रहती है, खानेके पदार्थोंको पहुँचानेके लिए ऐसे जहाज और रेलें वनी हैं जिनमें वे सुरक्षित रह सकें। फ्रांस आदि निकट देशों अथवा अमरीका, आस्ट्रेलिया, भारतवर्ष आदि दूर देशोंसे ये लोग दूध, गोश्त, मक्खन, क्रीम, अण्डे, फल, सब्जी आदि वस्तुएँ ले जाते हैं। उनके पहुँचानेका प्रवन्ध और उनके संरक्षणकी विधि वैज्ञानिक होती है। चीजें किसी प्रकार विगड़ने नहीं पातीं। ऐसे पदार्थ भी, जो इंगलैण्डमें नहीं होते या कम होते हैं अथवा महँगे होते हैं, युक्तिपूर्वक दूर दूरके देशोंसे भेजे जाते हैं। रोजगारका प्रवन्ध वढ़ा लेनेसे हम पदार्थोंको अन्य देशोंमें भेजकर लाभ उठा सकते हैं।

इसी प्रकारके प्रवन्धों द्वारा गर्म देशमें उत्पन्न होनेवाले पौधे शीशेके मकानोंमें उगाये जाते हैं। इनमें कृत्रिम रूपसे गर्मी या सर्दी पहुँचायी जाती है और समयानुसार इच्छित फल प्राप्त किये जाते हैं। इसी प्रकार कृत्रिम झील-झरने, तालाव इत्यादि वनाकर उनके ऊपर सर्द मुल्कके पौधे उत्पन्न करते हैं। ऐसे ही अनेक उपायोंसे कृषक अपने अनुकूल क्रियाओंका प्रयोग करता है। व्यय और मेहनत वचाने वाली अनेक मशीनों द्वारा खेत जोते, वोये और सींचे जाते हैं। उनसे खेतोंकी फसल और चारा काटा जाता है।

अच्छे वैल और वीज प्राप्त न होनेके कारण कृषिकी बुरी दशा देखनेमें आती है। अच्छा वीज इकट्ठा करनेका व्यवसाय शिक्षित समुदाय लाभके साथ कर सकता है। वैलोंकी उन्नतिके निमित्त पशुशालाओं और चिकित्सालयोंका स्थापित होना

अत्यन्त आवश्यक है। उनकी नस्लकी भी उन्नति करनेका प्रयत्न होना चाहिये।

कृषिके लिए रुपयेकी जरूरत पूरी करनेके निमित्त सहकारी बैंकोंका होना लाभदायक है। भारतवर्षकी दशा सुधारने और जमीनदारों और काश्तकारोंको सहायता देनेके लिए सरकारने कृषि-विभाग कायम किया है जो एक अनुभवी डाइरेक्टरके संचालनमें काम करता है। उसके अधीन कृषिशास्त्रवेत्ता विद्वान् काम करते हैं और प्रजावर्गकी सहायता करते हैं। जमीनदार या काश्तकार पत्र-व्यवहार द्वारा बिना किसी फीसके उनकी सलाह ले सकते हैं।

कृषि तथा खादके सम्बन्धमें जो कुछ हमने लिखा है पाठकोंको उसीपर सन्तोष न करना चाहिये। यह एक बहुत बड़ा विषय है। देशकालके अनुसार अपनी बुद्धिसे भी काम लेते रहना चाहिये। केवल पुस्तक पढ़नेसे सब कुछ नहीं हो सकता। अपने हाथसे काम करना और स्वयं अनुभव प्राप्त करना पड़ता है। यदि किसीको कृषिका चमत्कार और विज्ञानकी महिमा देखनी हो तो वह अपने पासकी प्रयोगशालामें अथवा कृषि महाविद्यालयमें जाय। उसको वहाँके कर्मचारी बड़े प्रेमसे सब बातें दिखायेंगे और बतलायेंगे।

परिशिष्ट

परिशिष्ट

[१]

कृषि-सम्बन्धी कहावतें

बोआईकी कहावतें

(१)

पुष्य, पुनर्वसु बोवे धान, अश्लेषा जुन्हरी परमान।
मघा मसीन (?) बोवे रेल, तब दीजै पर हलमें ढेल॥

(२)

सन घनो बन बीखरी, मेढ़न फन्दे ज्वार।
पैड़ पैड़ पर बाजरा, करै दरिद्दर पार॥

(३)

छिद्धा भलो जव चना, छिद्धी भली कपास।
जिनकी छिद्धी आखड़ी; उनकी छोड़ो आस॥

(४)

हिरन छलाँगल काकड़ी, पग पग रहे कपास।
जाय कहो कीसानसे, बोवे घनी उखास॥

(५)

चित्रा गेहूँ, अद्रा धान, इनके गेरुई न उनके घान।

(६)

अद्रा धान पुनर्वसु पतिया, गये किसान जब वई चिरैया॥

(७)

कोठला बैठे बौले, गई, आधे अगहन काहे न बई।

(८)

नरसों गेहूँ सरसों जौ, अतिके बरसे चना बौ ॥

(९)

आलू बोवे अँधेरे पाख, खेतमें डाले कूड़ा राख ।
समय समयपर करे सिंचाई, दूना आलू घरमें आई ॥

(१०)

जो तेरे कुनवा घना, तो क्यों न बोये चना ।

(११)

जौ गेहूँ बोवे पाँच पसेर, मटरकी बीघा तीस सेर ॥
बोवे चना पसेरी तीन, सेर तीनकी जोन्हरी कीन ।
दो सेर माथी अरहर मास, डेढ़ सेर बीघा बीज कपास ॥
पाँच पसेरी बीघा धान, तीन पसेरी जड़हन मान ।
डेढ़ सेर बजरा बजरी सवा, कोदों काकुन सवैया बवा ॥
सवा सेर बीघा साँवा जान, तिल सरसों अँजुरी परमान ॥
बिरैं कोदों सेर बोआव, डेढ़ सेर बीघा तीसी नाव ।
या विधिसे जब बवै किसान, दूना लाभ खेतमें जान ॥

(१२)

अगहन बवा, कहूँ मन कहूँ सवा ।

(१३)

अगाई, सो सवाई ।

(१४)

कातिक बोवै अगहन भरै, ताको हाकिम फिर का करै ।

(१५)

आगे गेहूँ पीछे धान, वाको कहिये बड़ो किसान ॥

खादपर कहावतें

१—खाद पड़े तो खेत, नहीं तो कूड़ा रेत।
२—देवो खाद तो होइहैं खेती, नाहिन रहिहै नदियाकी रेती।
३—खाद अषाढ़ खेतमें डाले, तब फिर खूब ही दाना पाले।
४—गोबर मैला नीमकी खली, यातें खेती दूनी फली।
५—जो तुम दैहो नीमकी जूठी, सब खादनमें रहै अनूठी।
६—आषाढ़में खाद खेतमें जावै, तब भर मूठी दाना पावै।
७—गोबर राखी पानी सड़ै, तब खेतीमें दाना पड़े।
८—खादी कूड़ा ना टरै, कर्म लिखा टरि जाय।
रहिमन कहे बुझाय के, खेत पाँस पर जाय॥
९—खेती करै खादसे भरै, सौ मन कोठलामें लै धरै।
१०—वही किसानीमें है पूरा, जो छोड़ै हड्डीका चूरा॥
११—जेकरे खेते पड़े न गोवर, उहि किसानका जानो दूबर।
१२—बाढ़ै पुत्र पिताके धर्म्में, खेती उपजै अपने कर्म्में॥
१३—खूब जोतै औ नावै खाद, तब देखे गेहूँका स्वाद।
१४—उत्तम खेती आप सेती, मध्यम खेती भाई सेती।
नौकर खेती बिगड़ गई, तो बलाय सेती॥

जोताईपर कहावतें

१—गेहूँ भवा काहे, आषाढ़के दो बाहे।
२—तेरह कातिक तीन आषाढ़।
३—नौ नसी एक कसी, नौ आहन एक बाहन।
४—मैदे गेहूँ, ढेलै चना।
५—गेहू बाहे, धान बिदाहे।
६—जोतै खेत घास ना टूटै, ताकर भाग साँझ ही फूटै।

७—एक बात तुम सुनो हमारी, एक बैलसे भली कुदारी।
८—कच्चा खेत न जोतै कोई, नाहीं बीज न अंकुर होई।
९—गेहूँ भवा काहे, सोलह दायँ वाहे।
१०—जो हल जोतै खेती वाकी, और नहीं तो जाकी ताकी।
११—गेहूँ वाहा, धान गाहा, ईख गुड़ाईसे है आहा।
१२—तीन कियारी तेरह गोड़, तब देखे ऊखीकी पोर।
१३—कपास चूनै, खेत खनै।
१४—छोटी नसी, धरती हँसी।

परिशिष्ट–२

नाप

कृषकको अपने खेतको नापनेकी आवश्यकता पड़ती है। इस देशमें स्थान-स्थानपर नाप बदलते देख पड़ते हैं। अंगरेजी नाप जो जारी हैं उनके पैमाने हम नीचे लिखते हैं। नापनेका विषय सर्वेके अधीन है और उसका वर्णन हमारे विषयके परे है, परन्तु निम्नलिखित पैमाने साधारण ज्ञानके लिए उपयोगी होंगे।

३ जौ या एक पैसेकी लम्बाई १ इञ्चके करीब होती है।

लम्बाईके पैमाने

१२ इञ्च = १ फुट
३ फुट = १ गज
५½ गज = १ पोल
४० पोल या २२० गज = १ फर्लांग
८ फर्लांग या १७६० गज = १ मील

देशी पैमाने

८ जौ = १ अंगुल
३ अंगुल = १ गिरह
८ गिरह = १ हाथ
२ हाथ = १ गज
१½ फुट = १ हाथ
४ अंगुल = १ मुट्ठी
३ मुट्ठी = १ बालिश्त

धरती नापनेके अंगरेजी पैमाने

७.९२ इञ्च = १ कड़ी
१०० कड़ी = १ जरीब जॅटरी
४ पोल = १ „
२२ गज = १ „
१० जरीब = फर्लांग
१००० कड़ी = १ „
८० जरीब = १ मील
जरीब जॅटरी = १२ गज
„ = ६६ फुट
„ = १० गट्ठा
„ = १०० कड़ी
„ = ४ पोल

क्षेत्रफल नापनेके अंगरेजी पैमाने

१४४ वर्ग इंच = १ वर्ग फुट
९ वर्ग फुट = १ वर्ग गज
३०$\frac{१}{४}$ वर्ग गज = १ वर्ग पोल
४० वर्ग पोल या १२१० वर्ग गज = १ वर्ग रोड
४ वर्ग रोड या ४८४० वर्ग गज = १ वर्ग एकड़
६४० वर्ग एकड़ = १ वर्ग मील
१००० वर्ग कड़ी या ४८४ वर्ग गज = १ वर्ग जरीव
१० वर्ग जरीव = १ वर्ग एकड़
२०० कड़ी लम्बा × ५० कड़ी चौड़ा खेत = १ एकड़

देशी पैमाने

२० तिनवांसी = १ अनवांसी
२० अनवांसी = १ कचवांसी
२० कचवांसी = १ विसवांसी
२० विसवांसी = १ विस्वा
२० विस्वा = १ वीघा
२० विस्वा या ३०२५ वर्ग गज = $\frac{५}{८}$ एकड़ = १ बीघा
एक एकड़ = ३२ विस्वा
१ वीघा १० विस्वा १७ धुर = १ एकड़

देशी पैमाने

एक जरीव लम्बा × १ जरीव चौड़ा = १ बीघा
५५ गज ,, × ५५ गज ,, = १ बीघा
जरीव × गट्ठा = विस्वा
गट्ठा × गट्ठा = विसवांसी
कदम × कदम = कच्ची विसवांसी
१ शाहजहानी जरीव = ५५ अंगरेजी गज

परिशिष्ट-३

खरीफ़

नाम शस्य	बोनेका समय	बीज प्रति एकड़	काटनेका समय	पैदावार
मक्का	(आषाढ़) जून-जुलाई	६-८ सेर	सावन, भादों अगस्त सितम्बर	१२ मन दाना १५० मन करबी
धान भदई	जुलाई प्रथम वर्षा	एक मन	भादों, सितंबर	४ मन दाना २० मन पयाल
धान जड़हन	,,	एक एकड़ की बोआईको $\frac{1}{2}$ एकड़ बेहनौर छः इञ्चकी रोपाई	उतरते कुआर, नवम्बर	१८ मन दाना २० मन पयाल
ज्वार	,,	३-६ सेर	नवम्बर	८ मन दाना १०० मन करबी
चरी	,,	१०-१५ सेर	अगस्तसे नवम्बर	,,
बाजरा	जुलाई अगस्त	२$\frac{1}{2}$, ३ सेर	,,	५$\frac{1}{2}$ मन दाना ३० सेर करबी
मडुआ	मईसे जुलाई	५ सेर	सितंबर	१०-१२ मन
कोदो	जुलाई	७ सेर	अक्तूबर	१०-१२ मन
साँवा	,,	५ सेर	सितंबर	८-९ मन
काकुन	,,	,,	,,	४ मन
कुटकी	जेठ, जून	,,	कुआर	२ मन

खरीफ़

नाम शस्य	बोनेका समय	बीज प्रति एकड़	काटनेका समय	पैदावार
अरहर	जुलाई	६ सेर	मार्च-अप्रैल, चैत	७ मन दाना १६ मन चारा
उर्द	,,	५–६ सेर	अक्तूबर-नवम्बर	५ मन दाना १५ मन चारा
मूँग	,,	५–६ सेर	अक्तूबर	,,
मोठ	,,	४ सेर	अक्तूबर	८ मन दाना १६ मन चारा
लोबिया	,,	४–६ सेर	,,	५ मन दाना १५ मन चारा
ग्वार	,,	१२	,,	१० मन
तिल	,,	८–१२ सेर	अक्तूबर नवम्बर	२५ सेर मिलवा ४-६ मन अलग
रेण्डी	,,	४ सेर	फागुन	८ मन
मूंगफली	जून	२० सेर	जनवरी	१५–१८ मन
कपास	जुलाई	४–६ सेर	अक्तूबरसे जनवरीजुलाई	४ मन
सनई	,,	१ मन	अक्तूबर	८ मन सन
भाँग	जेठ	३० सेर	,,	८ मन रेशा
पटसन	,,	३–५ सेर	,,	३ मन
शकरकन्द	जुलाई-सितम्बर	,,	दिसम्बर	३०० मन

खरीफ

नाम शस्य	बोनेका समय	बीज प्रति एकड़	काटनेका समय	पैदावार
रामदाना	जुलाई	आधी छटांक	अक्तूबर	१० सेर
तम्बाकू देशी	वेहन जुलाई अगस्त अक्तूबरमें बैठायी जाती है	१० हाथ लंबी कियारी आध पाव	अप्रैल-मई	१२ मन
मूली	अगस्त सितम्बर अथवा अक्तूबर तक	एक पाव	अक्तूबरसे दिसम्बर तक	१५० मन
गाजर	सितम्बर, अक्तूबर	,,	पूससे चैत तक	२००-३०० मन
आलू	सितम्बर	५–७ मन	जनवरी	१८० मनसे २०० मन तक

रबी

नाम शस्य	बोनेका समय	बीज प्रति एकड़	काटनेका समय	पैदावार
गेहूँ	विजया दशमी अक्तूबरसे नवम्बर तक	३०–५० सेर	मार्च-अप्रैल	१२ से १५ मन दाना ३० मन भूसा
जौ	,,	,,	,,	१२ से १७ मन प्रति एकड़ दाना २५ मन चारा
जई	अक्तूबर	,,	अप्रैल	१६ मन
चना	सितम्बर अक्तूबर	,,	मार्च अप्रैल	१२ मन दाना
मटर	,,	२०–३० सेर	,,	,,
मसूर	,,	एक मन	मार्च	८–१० मन
केसारी	अक्तूबर नवम्बर	,,	,,	७–८ मन
सरसों	,,	५ सेर	,,	आध मनसे २ मन मिलुआ
लाही	,,	,,	,,	,,
दुआँ	,,	,,	,,	,,
अलसी	अक्तूबर	८–१२ सेर	अप्रैल	६ मन
कुसुम	,,	५ सेर	मार्च	५ मन
पोस्ता	,,	डेढ़ सेर	,,	१० सेर अफीम ५ मन बीज

परिशिष्ट-४

शब्द-कोष

अ

अधिस्फुरितखनिज	Mineral Super-Phosphate
अनिन्द्रियतत्व	Inorganic Elements
,, यौगिक	,, Compound
अवरक (माइका)	Mica
अमोनिया	Ammonia
अमोनियम सलफेट	Ammonium Sulphate
अलूमिना	Aluminium

आ

आइओडीन	Iodine

उ

उड़नीया हड्डी	Floated Bone
उद्रजन	Hydrogen

ए

एल्यूमिनियम	Aluminium

ओ

ओषजन	Oxygen
ओसमेटिक प्रॉसेस	Osmatic Process

क

कर्बन द्वयोषिद	Carbon Dioxide
कलल (काटलीडन)	Cotyledon
कारबोनिकाम्ल गैस	Carbonic Acid gas
केनाइट	Kainite
केशाकर्षण	Capillarity
कैशिकाकर्षण	Osmatic Process
कैलशियम आक्साइड	Calcium Oxide
,, फासफेट	,, Phosphate
,, सलफेट	,, Sulphate
,, सियनामाइड	,, Cynamide
कोलन्तर (जिप्सम)	Gypsum
क्लोरोफिल, हरितद्रव्य	Chlorophyll
कार्ट्ज़ स्फटिक	Quarts

ख

खरका गन्धित	Calcium Sulphate
खरिया मिट्टी	Carbonate of Lime

ग

गंधक	Sulpher
गर्भाङ्कुर	Plumule
ग्रेनाइट	Granite

च

चूना	Lime

ज

जड़	Root
जीवन द्रव्य	Protoplasm

ड

डण्ठल	Stamen

त

तन्तुजाल	Root-hairs
तेज़ाव, शोरेका	Nitric Acid

द

दुमट (सिकता)	Sand

न

नत्रजन	Nitrogen
नत्रिकाम्ल	Nitric Acid
नाइट्रोलिम	Nitrolim

प

परागकेशर	Pollengrain
पुष्पयोनि	Ovary
पुष्पलिंग	Stemens
पोटाश	Potassium
पोटैशियम सलफेट या गन्धित	Potassium Sulphate

फ

फास्फोरिक एसिड	Phosphoric Acid

ब

बज़ाल्टिक चट्टान	
बहिर्वीर्य	Exalbuminous
बोन चारकोल	Bone-Charcoal
,, डस्ट	Bone Dust
,, सुपरफास्फेट	,, Superphosphate

भ

भपकेका पानी	Distilled water.

म

मगनीशिया	Magnesium
मैगनीशियमका गन्धित	Magnesium Sulphate

श

शोरा	Nitre

स

सिकता	Sand
सीलीका	Silica
सेल्यूलोज़	Cellulose
सोडा	Sodium
सोडियम कारबोनेट	Sodium Carbonate
स्टार्च	Starch
स्फुरिकाम्ल	Phosphoric Acid
स्फुरित	Phosphate
स्यूपज	Sewage

ह

हरित-क्लोरीन	Chlorine
हरित द्रव्य	Chlorophyll

शब्दानुक्रमणिका

—o—